

AURORA®

Photovoltaik-Wechselrichter

INSTALLATIONS- UND BEDIENUNGSHANDBUCH

Modellnummer: PVI-2000-DE *Rev. 1.0*

TABELLE - ÄNDERUNGEN

Revision des Dokuments	Verfasst von	Datum	Beschreibung der Änderung
1.0		14/02/2006	Erste Ausgabe



DIESE ANLEITUNG GUT AUFBEWAHREN!



WICHTIGE SICHERHEITSHINWEISE

ANLEITUNGEN ZUM UMGANG MIT DEM HANDBUCH

Dieses Handbuch enthält wichtige Anleitungen bezüglich der Sicherheit und dem Betrieb, die verstanden werden und während der Installation und der Instandhaltung der Ausstattung sorgfältig befolgt werden müssen.
Um die Gefahren eines Stromschlags reduzieren und um sichergehen zu können, dass das Gerät korrekt installiert wurde und betriebsbereit ist, wurden in diesem Handbuch spezielle Sicherheitssymbole verwendet, die potentielle Gefahren für die Sicherheit oder nützliche Empfehlungen hervorheben. Bei diesen Symbolen handelt es sich um folgende:



ACHTUNG: Die durch dieses Symbol gekennzeichneten Paragraphen beinhalten Beschreibungen von Tätigkeiten und Anweisungen, die unbedingt verstanden und befolgt werden müssen, um potentielle Verletzungen von Personen vermeiden zu können.



HINWEIS: Die durch dieses Symbol gekennzeichneten Paragraphen beinhalten Beschreibungen von Tätigkeiten und Anweisungen, die unbedingt verstanden und befolgt werden müssen, um Schäden an den Ausrüstungen und Betriebsstörungen zu verhindern.

Am Gerät sind verschiedene Etiketten angebracht, einige davon mit gelbem Untergrund, die sich auf die Sicherheitsausstattung beziehen.
Vor dem Einbau des Geräts muss man sich darüber vergewissern, dass man die Angaben auf den Etiketten verstanden hat.
Folgende Symbole wurden verwendet:

(⏚)	Erdleiter der Anlage (Erdung für den Netzschutz, PE)
∼	Wechselstrom (AC)
⎓	Gleichstrom (DC)
∅	Phase
⏚	Erdung (Erde)

NÜTZLICHE INFORMATIONEN UND SICHERHEITSRICHTLINIE

VORWORT

- Die Installation des Aurora muss in Übereinstimmung mit den nationalen und den örtlich geltenden Richtlinien erfolgen.
- Aurora verfügt über keine Ersatzteile.
  Für jede Art von Instandhaltung oder erforderlicher Reparatur bitten wir Sie, sich an den nächstgelegenen Vertragsreparaturservice zu wenden. Informationen über die nächstgelegene Kundendienststelle gibt Ihnen Ihre Verkaufsstelle.
- Es wird eindringlich empfohlen, alle in diesem Handbuch enthaltenen Anleitungen zu lesen und vor Beginn der Installation oder dem Einsatz des Geräts die Symbole zu beachten, die in den einzelnen Paragraphen enthalten sind.
- Der Anschluss an das Stromversorgungsnetz darf erst dann erfolgen, nachdem die Stromwerke, wie in den anhängigen nationalen Reglements gefordert, eine entsprechende Genehmigung gegeben haben und darf ausschließlich nur von Fachpersonal vorgenommen werden.
- Das gesamte Solarmodul muss vor seinem Anschluss an das Gerät mit mattem Material vor der Sonneneinstrahlung geschützt werden, da an den Kabeln für den Anschluss des Aurora hohe Spannungen anliegen könnten, die schwere Gefahrenbedingungen darstellen.

ALLGEMEINES

Während des Wechselrichterbetriebs kann an den nicht isolierten, manchmal auch abnehmbaren oder rotierenden Teilen Spannung anliegen und es können heiße Flächen vorliegen.
Ein unbefugtes Abnehmen der erforderlichen Schutzabdeckungen, der unsachgemäße Einsatz, die falsch erfolgte Installation oder die falsche Bedienung stellen ein Risiko für schwere Personen- oder Sachschäden dar.
Alle Arbeiten für den Transport, die Installation und die Inbetriebsetzung sowie die Instandhaltung müssen von qualifiziertem und geschultem Personal vorgenommen werden (alle nationalen Unfallschutznormen müssen eingehalten werden!!)
Beim qualifizierten und geschulten Personal handelt es sich gemäß diesen grundlegenden Informationen bezüglich der Sicherheit um Experten in der Montage, dem Zusammenbau, Inbetriebsetzung und der Betriebsführung des Produkts, die über die für die Ausübung ihres Berufs erforderliche Qualifikation verfügen und die den Anforderungen entsprechen müssen.

MONTAGE

Die Montage und die Kühlung der Vorrichtungen müssen in Übereinstimmung mit den Spezifikationen in der entsprechenden Dokumentation erfolgen.
Insbesondere dürfen die Komponenten während ihres Transports und ihrer Beförderung nicht verbogen und/oder die Isolierabstände nicht geändert werden. Es darf zu keinem Kontakt mit den elektronischen Komponenten und den für die Verbindung ausgelegten Anschlüssen kommen.
Die elektrischen Komponenten dürfen weder beschädigt noch mechanisch zerstört werden (potentielle Verletzungsgefahr).

ELEKTRISCHER ANSCHLUSS

Bei Arbeiten bei einem unter Spannung stehenden Wechselrichter müssen die nationalen, für den Unfallschutz geltenden Richtlinien befolgt werden.
Die elektrische Installation muss in Übereinstimmung mit den entsprechenden Reglements erfolgen (z.B. Leiterquerschnitte, Sicherungen, PE-Anschluss).

BETRIEB

Die Systeme, an denen die Wechselrichter installiert werden, müssen in Übereinstimmung mit den geltenden Sicherheitsnormen mit weiteren Kontroll- und Schutzvorrichtungen ausgestattet werden, z.B.: unter Berücksichtigung der geforderten technischen Ausrüstungen, den Unfallschutzregeln, usw. verfahren. Einstellungsänderungen über die Betriebssoftware sind zulässig. Auch nachdem der Wechselrichter vom Versorgungsnetz getrennt wurde, dürfen die unter Spannung stehenden Teile und die elektrischen Anschlussverbindungen nicht sofort angefasst werden, da die Möglichkeit geladener Kondensatoren besteht. Aus diesem Grund müssen auch alle entsprechenden Zeichen und Kennzeichnungen an den Vorrichtungen beachtet werden. Während des Betriebs müssen alle Abdeckungen und Türen geschlossen sein.

INSTANDHALTUNG UND KUNDENDIENST

Die Angaben in den Herstellerunterlagen müssen beachtet werden.

DIE GESAMTE DOKUMENTATION AN EINEM SICHEREN ORT AUFBEWAHREN !

PVI-2000-DE

Diese Dokumentation ist nur für die Wechselrichter in der oben genannten Version gültig.



Abb. 1 Produktplakette

Das am Wechselrichter angebrachte Identifikationsschild enthält folgende Angaben:

1) Herstellernummer
2) Modellnummer
3) Seriennummer
4) Produktionswoche/-jahr

INHALTSVERZEICHNIS:

1 EINLEITUNG

Dieses Dokument gibt eine technische Beschreibung des Photovoltaik-Wechselrichters AURORA. Der Zweck dieser Unterlage liegt darin, dem Installateur und dem Benutzer die für die Installation, den Betrieb und den Einsatz des AURORA erforderlichen Informationen zu übermitteln.

1.1 DIE PHOTOVOLTAISCHE ENERGIE

In den Prozessen der Energieumwandlung streben die industrialisierten Gesellschaften (stärkste Energieverbraucher) bereits seit vielen Jahren nach angemessenen Formen für die Energieeinsparung und einer Abgabeminderung schädlicher Substanzen anhand eines umsichtigen und rationellen Verbrauchs der bereits bekannten Ressourcen und haben dabei nach neuen Formen einer sauberen und unerschöpflichen Energie geforscht.
Die Quellen der regenerativen Energie leisten einen wesentlichen Beitrag im Hinblick auf die Lösung dieses Problems. In diesem Bereich kommt der Nutzung der Sonnenenergie für die Erzeugung elektrischen Energie (photovoltaisch) weltweit immer mehr Bedeutung zu.
Die photovoltaische Energie bietet im Sinne des Umweltschutzes einen enormen Vorteil, da die Sonnenstrahlungen, die wir von der Sonne empfangen, direkt, ohne jeglichen Verbrennungsprozess und ohne dass dabei umweltverschmutzende Abfälle entstehen, in elektrische Energie umgewandelt werden.

2 BESCHREIBUNG DES SYSTEMS

AURORA ist ein Wechselrichter, der in der Lage ist, das Stromversorgungsnetz mit der aus Photovoltaik-Paneelen entnommenen Energie zu versorgen.
Die Photovoltaik-Paneele formen die von der Sonne abgestrahlte Energie in Gleichstrom „DC“ um (über einen Photovoltaik Generator), um jedoch das Stromversorgungsnetz versorgen und diese Energie verwenden zu können, muss sie in Wechselstrom „AC“ umgewandelt werden. Diese Konversion, die bekannte Umwandlung von DC in AC, erfolgt in effizienter Weise durch den AURORA, ohne den Einsatz von rotierenden Elementen, sondern ausschließlich nur über statische elektronische Vorrichtungen.
In einer Parallelschaltung mit dem Stromnetz fließt der aus dem Wechselrichter kommende Wechselstrom direkt in den Verteilerschaltkreis des Haushalts, der seinerseits wiederum an das öffentliche Stromversorgungsnetz geschlossen ist.
Die Sonnenenergieanlage speist also alle angeschlossenen Verbraucher, von Beleuchtungen bis zu den Haushaltsgeräten, usw.
Sollte die Photovoltaik-Anlage nur eine geringfügige Energie abgeben, wird dem öffentlichen Stromnetz die Energiemenge entnommen, die erforderlich ist, um die normale Funktion der angeschlossenen Verbraucher zu gewährleisten. Sollte es jedoch zum entgegengesetzten Fall kommen, also einer im Überschuss produzierten Energie, wird diese direkt in das Netz eingeleitet und demzufolge anderen Verbrauchern zur Verfügung gestellt.
In Übereinstimmung mit den örtlichen und nationalen Reglements kann die produzierte Energie an das Stromversorgungsnetz verkauft oder in Prognose auf den künftigen Konsum „gutgeschrieben“ werden, was schließlich wirtschaftliche Einsparungen mit sich bringt.

2.1 Grundlegende Elemente einer Photovoltaik-Anlage: “STRING” und “ARRAY”

Um die Installationskosten der Photovoltaik-Anlage, die vor allem an das Problem der Verkabelung an der DC-Seite des Wechselrichters und die darauf folgende Verteilung auf der AC-Seite gebunden ist, etwas zu mindern, wurde die STRING-Technologie (Kettentechnolgie) entwickelt.
Ein Photovoltaik-Modul setzt sich aus zahlreichen Photovoltaik-Zellen zusammen, die auf demselben Träger montiert sind. Ein STRING besteht aus einer gewissen Anzahl an in Reihe geschalteten Modulen. Ein ARRAY setzt sich aus einem oder mehreren parallel geschalteten Strings zusammen.
Größere Photovoltaik-Anlagen können sich aus mehreren Modulfeldern zusammensetzen, die ihrerseits an einen oder mehreren Aurora Wechselrichter angeschlossen sein können.
Durch das Maximieren der Anzahl der in die jeweiligen Strings eingefügten Module können die Kosten und die Gesamtheit des Anschlusssystems der Anlage reduziert werden.

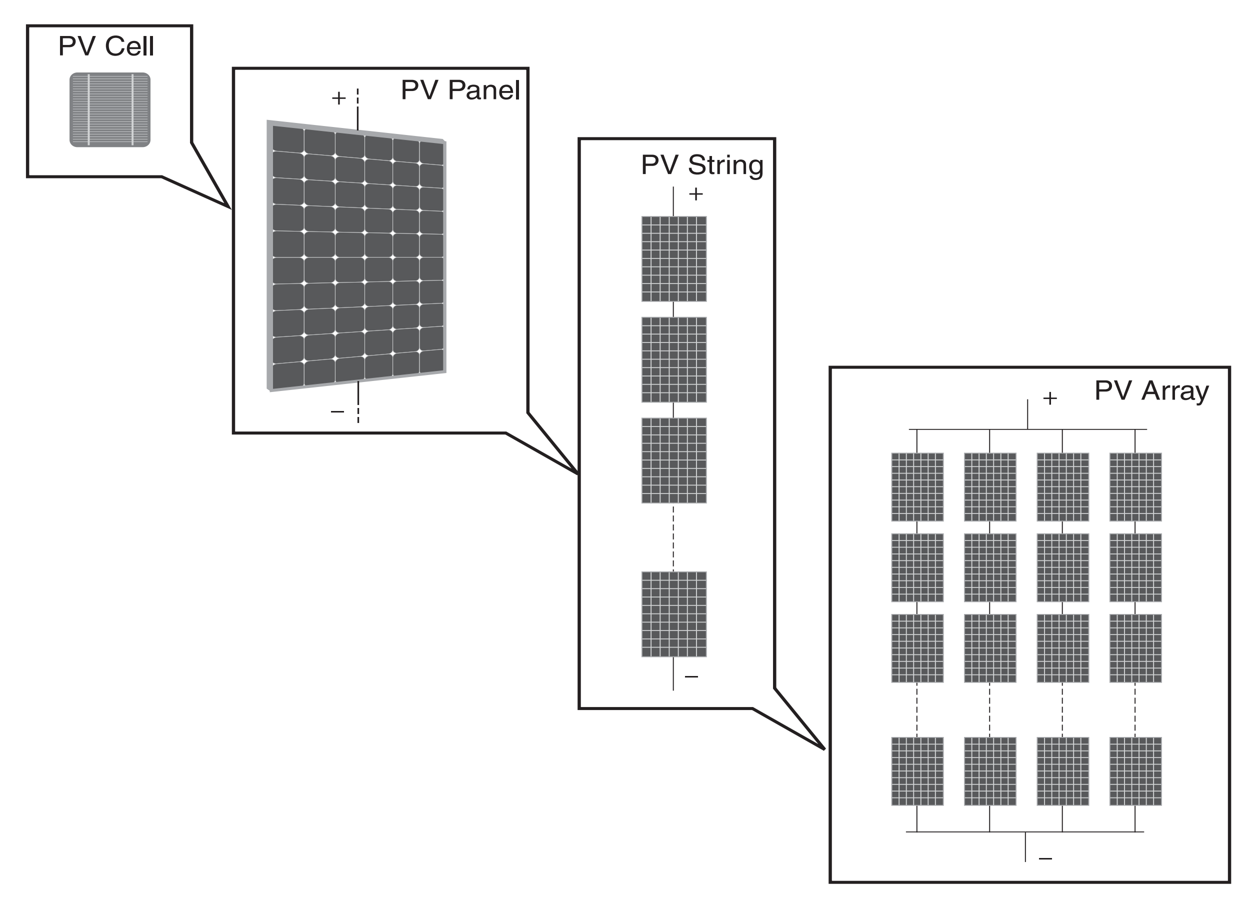


Abb. 2 Zusammenstellung eines Array

Der Spannungswert des Array muss innerhalb eines bestimmten Bereichs von Werten liegen, die für den Wechselrichter akzeptabel sind. Daher die technischen Daten des AURORA überprüfen, denen man den Wirkungsbereich der DC-Spannung im Eingang entnehmen kann.



ACHTUNG: Um eine Beschädigung des Geräts zu vermeiden, darf die Spannung des Strings auf keinen Fall 600 Vdc überschreiten.



ANNMERKUNG: Die Mindesteingangsspannung von 200 Vdc wird zur Aktivierung der Netzeinspeisesequenz des AURORA benötigt. So bald der AURORA am Netz angeschlossen ist, gibt dieser die maximal zur Verfügung stehende Leistung, für jeden Vdc Eingangsspannungswert zwischen 90Vdc und 580Vdc, an das Netz ab.

Auch der Stromwert jedes einzelnen Feldes muss innerhalb der Grenzwerte des Wechselrichters liegen. Beim Aurora kann der maximale, aus jedem Eingang kommende Stromwert 10 Adc betragen. Der AURORA 2000 W kann nur ein Modulfeld versorgen.
Für den Fall, dass die Photovoltaik-Anlage über den Leistungsgrad eines einzelnen Wechselrichters liegt, können in das System weitere Wechselrichter AURORA eingefügt werden, von denen jeder an einen entsprechenden Bereich des Photovoltaik-Generators, an der DC-Seite, und, an der AC-Seite, an das Stromversorgungsnetz geschlossen ist.
Jeder Wechselrichter Aurora wird dann unabhängig von den anderen arbeiten und dem Netz die maximal verfügbare Leistung seines Bereichs der Photovoltaik-Module liefern.
Die Entscheidung dahingehend, wie die Photovoltaik-Anlage strukturiert werden soll, ist von einigen Faktoren und anzusetzenden Erwägungen abhängig, wie z.B. dem Modultyp, dem verfügbaren Platz, der künftigen Anordnung der Anlage, über lange Zeit hinweg gesetzte Ziele im Bezug auf die Energieproduktion, usw.
Auf der Website www.power-one.com stellt Power-One einen Konfigurierer zur Verfügung, der bei der Anlagenplanung nützlich werden kann.

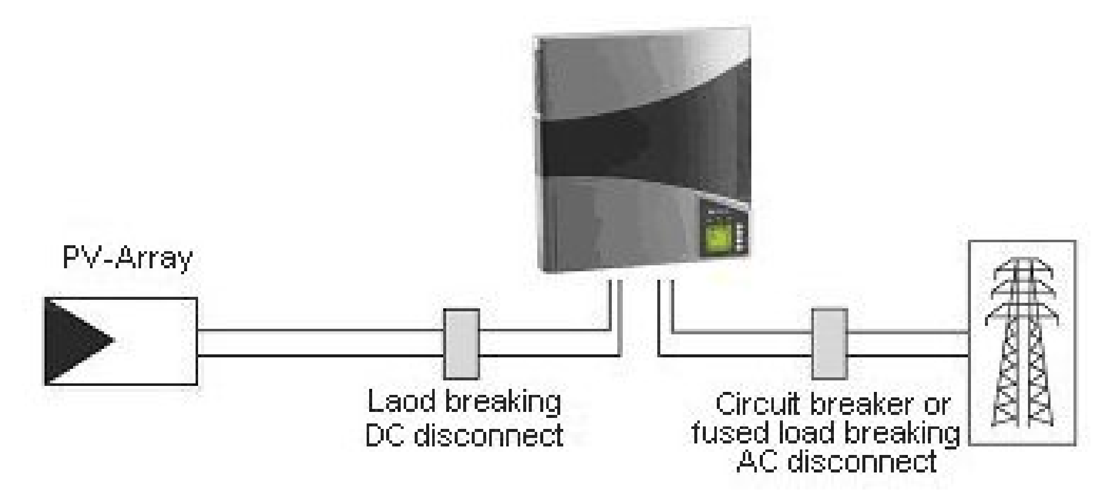


Abb. 3 Vereinfachtes Schema eines Photovoltaik-Systems

2.2 Datenübertragung und -kontrolle

Sollten mehrere Wechselrichter verwendet werden, können diese auch aus der Ferne durch den Einsatz eines fortschrittlichen Kommunikationssystem überwacht werden, das auf einer serielle Schnittstelle RS-485 oder auf der Technologie einer Kommunikation über geförderte Wellen (PLM – Power Line Modem) basiert. Für weitere Informationen dazu verweisen wir auf die entsprechenden, in diesem Handbuch enthaltenen Kapitel.

2.3 Technische Beschreibung des AURORA

Auf der Abbildung 4 wird ein Blockdiagramm des AURORA dargestellt.
Bei den Hauptblöcken handelt es sich um die Wandler im „DC-DC"-Eingang (die so genannten "booster") und den Wechselrichter im Ausgang. Beide, DC-DC-Wandler und der Wechselrichter im Ausgang, arbeiten auf einer hohen Kommunikationsfrequenz und ermöglichen so die Reduzierung der Dimensionen und dementsprechend ein geringes Gewicht.

Bei dieser Version des AURORA handelt es sich um einen Typ ohne Transformator, also ohne galvanische Isolierung zwischen dem Ein- und dem Ausgang. Dies ermöglicht eine weitere Steigerung der Umformungseffizienz. AURORA wird jedoch mit allen Schutzvorrichtungen geliefert, die für einen sicheren Betrieb unter Einhaltung der Normen, auch ohne den Isolierungstransformator, erforderlich sind. Diesbezüglich verweisen wir auf den entsprechenden Paragraph, der sich auf die Schutzvorrichtungen bezieht.

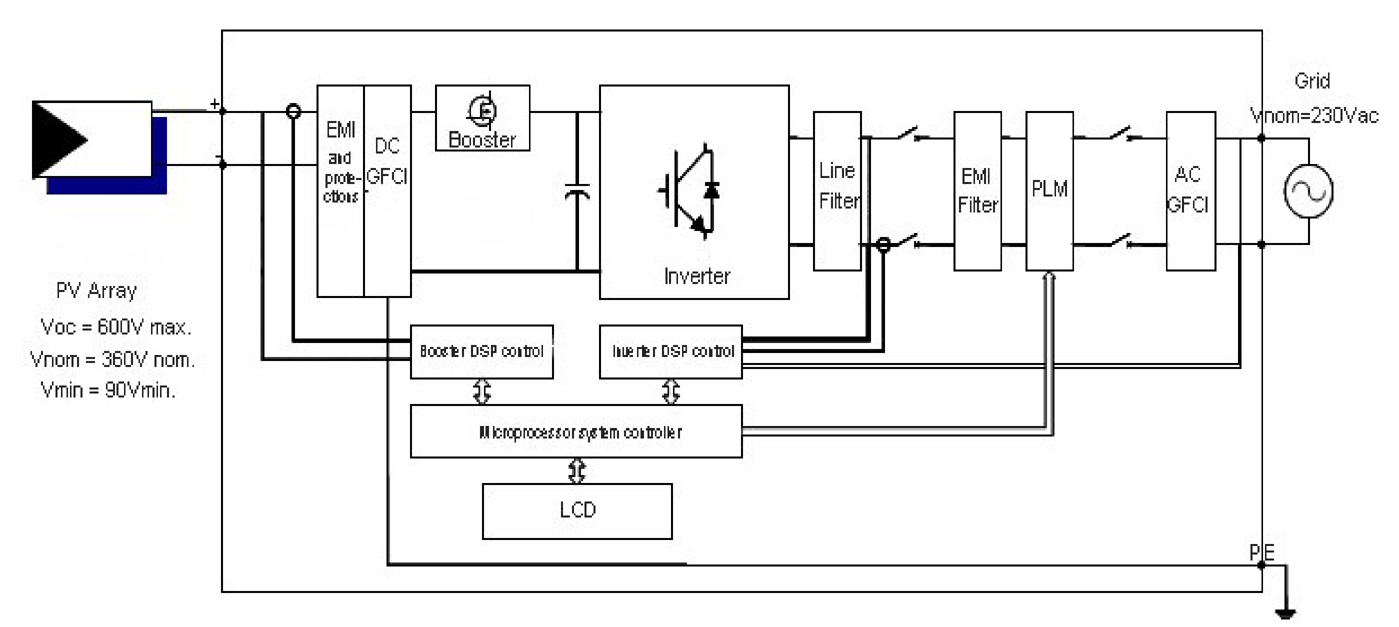


Abb. 4 Blockdiagramm des Aurora

Dank des hohen Wirkungsgrads des AURORA und dem groß angelegten Wärmeableitungssytem gewährleistet dieser Wechselrichter einen Betrieb mit maximaler Leistung innerhalb eines breit angelegten Umgebungstemperaturbereichs.
Der Wechselrichter wird von zwei voneinander unabhängigen DSP (Digital Signal Processors) und einem zentralen Mikroprozessor kontrolliert.
Der Netzanschluss wird also von zwei voneinander unabhängigen Computern unter Kontrolle gehalten, die vollkommen mit den Richtlinien im elektrischen Bereich sowohl in Sinne der Versorgung der Systeme als auch im Sinne der Sicherheit konform sind.
Das Betriebssystem Aurora übernimmt die Kommunikation mit den entsprechenden Komponenten um die Datenanalyse vornehmen zu können.
Dank all dieser Vorkehrungen werden ein optimaler Betrieb des gesamten Komplexes und eine hohe Leistungsfähigkeit unter allen Bestrahlungs- und Belastungsbedingungen gewährleistet. Dies immer unter vollkommenen Einhalt der entsprechenden Richtlinien, Normen und Verordnungen.

2.4 Schutzeinrichtungen

2.4.1 Anti-Islanding

Im Fall eines Ausfalls des örtlichen Stromversorgungsnetzes durch die Stromwerke oder im Fall einer Abschaltung des Geräts wegen Instandhaltungsarbeiten, muss der AURORA unter Sicherheitsbedingungen abgeschlossen werden, um so den Schutz der Personen, die am Netz tätig sind, zu gewährleisten; dies alles muss in Übereinstimmung mit den Normen und den nationalen einschlägigen Gesetzen erfolgen. Um einen eventuellen Inselbetrieb zu vermeiden, ist der Aurora mit einem Schutzsystem für die automatische Selbstausschaltung, dem so genannten "Anti-Islanding", ausgestattet.
Das Modell Aurora PVI-2000-DE ist mit einem fortschrittlichen und gemäß den nachstehenden Richtlinien zertifizierten „anti-islanding"-Schutzsystem ausgestattet.

- VDE0126 (in Deutschland).

2.4.2 Erdungsfehler der Module

Diese Version des AURORA muss mit Modulen betrieben werden, die „schwimmend" angeschlossen sind, d.h. mit den positiven und negativen Anschlüssen ohne Erdverbindungen (der Metallhalter der Module muss hingegen den geltenden Sicherheitsnormen gemäß geerdet werden). Ein fortschrittlicher, gegen Erdungsdefekte wirkender Schutzschaltkreis überwacht ständig die Erdung und schaltet den AURORA dann ab, wenn ein Erdungsdefekt erfasst wird. Diese Bedingung wird durch das Aufleuchten der roten LED an der vorderen Steuertafel angezeigt. Der Wechselrichter AURORA ist mit einer Klemme für den Erdleiter der Anlage ausgestattet; siehe dazu auch Abschnitt 3.5.3 für weitere Informationen.

2.4.3 Weitere Schutzvorrichtungen

AURORA ist mit zusätzlichen Schutzvorrichtungen ausgestattet, die unter allen Bedingungen einen sicheren Betrieb gewährleisten. Diese Schutzvorrichtungen schließen folgendes ein:

- konstante Überwachung der Netzspannung, um garantieren zu können, dass die Spannungs- und Frequenzwerte innerhalb der Betriebsgrenzwerte bleiben;
- Kontrolle der inneren Temperaturen, um die Leistung automatisch einschränken zu können, wenn dies erforderlich ist, um zu gewährleisten, dass sich die Einheit nicht übermäßig erhitzt (Temperatur des Kühlkörpers ≤70°C [158°F]).

Die zahlreichen Kontrollvorrichtungen des AURORA stellen eine abgerundete Struktur für die Garantie eines Betriebs unter absoluter Sicherheit dar.

3 INSTALLATION



ACHTUNG: Die elektrische Installation des AURORA muss in Übereinstimmung mit den einschlägigen Normen und den örtlichen sowie den nationalen Gesetzen erfolgen.



ACHTUNG: Der Netzanschluss des AURORA an das Stromverteilernetz darf ausschließlich erst dann erfolgen, nachdem man die entsprechende Befugnis seitens des Verbrauchers der das Netz verwaltet, erhalten hat.

3.1 Inspektion der Verpackung



HINWEIS: Der Verkaufsvertrieb hat dem Kurierdienst Ihren AURORA sicher verpackt und in einem perfekten Zustand übergeben. Der Kurierdienst übernimmt durch die Annahme des Pakets die Verantwortung bis zu dessen Auslieferung. Auch bei vom Kurierdienst geübter Vorsicht, kann es vorkommen, dass sowohl die Verpackung als auch ihr Inhalt während des Transports beschädigt werden.

Der Kunde wird zu folgenden Kontrollen aufgefordert:

- Den Versandbehälter auf ersichtliche Schäden hin überprüfen: Löcher, Risse und jegliche anderweitige Anzeichen bezüglich interner Schäden.
- Jegliche Beschädigung oder fehlende Teile auf dem Lieferschein notieren und ihn vom Wagenführer unter Angabe seines vollen Namens unterschreiben lassen.
- Den Versandbehälter öffnen und den Inhalt kontrollieren, um so das Vorliegen von eventuellen internen Beschädigungen feststellen zu können. Während der Entfernung bzw. Beseitigung der Verpackung muss darauf geachtet werden, dass dabei keine Geräteteile, Komponenten oder Anleitungen mit weggeworfen werden. Sollte ein Schaden festgestellt werden, muss man sich mit dem Speditionsunternehmen in Verbindung setzen, um die angemessene Verfahrensweise festlegen zu können. Dies kann eine Inspektion zur Folge haben. Das gesamte Verpackungsmaterial daher für den Inspektor aufbewahren!

  Sollte bei der Inspektion ein Schaden erkannt worden sein, muss man sich mit dem örtlichen Lieferanten oder dem autorisierten Vertrieb in Verbindung setzen. Dort wird dann entschieden, ob das Gerät zur Reparatur zurückgesendet werden soll. Darüber hinaus werden die entsprechenden Anleitungen gegeben.
- Die Einleitung eines eventuellen Reklamationsverfahrens gegenüber dem Kurierdienst liegt in der Verantwortung des Kunden. Eine Nichtbeachtung dieses Verfahrens kann zum Verlust der Garantieleistungen für jegliche Schäden führen.
- Die Originalverpackung des AURORA sorgfältig aufbewahren: Sollte sein Versand für eine Reparatur erforderlich sein, muss dafür die Originalverpackung verwendet werden.

3.2 Check List des Packungsinhalts

Beschreibung	Menge
Wechselrichter AURORA	1
Metallhalter für Wandmontage	1
Beutel mit Teilen für die Wandbefestigung bestehend aus 3 Schrauben aus rostfreiem Stahl, drei Dübeln und einem Torx-Schlüssel TX10 und einem Anschlusskit bestehend aus 1 Durchführung für Signalkabel, einer Dichtung mit doppelter Bohrung, 1 Gegenstück für Binder-Stecker	1
Kopie dieses Handbuchs	1
Garantiezertifikat	1
CD-Rom mit Kommunikations-Software	1

3.3 Wahl des Installationsorts

Der Installationsort für den AURORA muss in Übereinstimmung mit den folgenden Empfehlungen gewählt werden:

- Diese Version des AURORA ist für Innenräume geeignet. Der Schutzgrad IP21 verhindert Schäden am Gerät, wenn Wasser daran herunter tropfen sollte.
- Diese Version des AURORA ist für die Innenraummontage geeignet, auch wenn diese nicht klimatisiert sind (Garagen, Kellerräume u.s.w).
- Auch wenn die maximale Betriebstemperatur des AURORA 55°C beträgt, kann es bedingt durch hohe Eintrittstemperaturen über 40°C an den Kühlrippen des Wechselrichters, zu Verminderungen der Ausgangsleistung kommen.
- AURORA sollte in einer angemessenen Bodenhöhe angebracht werden, so dass die Displayangaben leicht abgelesen werden können.
- Um die Einheit herum ausreichend Freiraum belassen, um so die Installation und die Instandhaltung zu erleichtern (siehe Abb.5).
- Eine Position wählen, die keinen direkten den Sonneneinstrahlungen ausgesetzt ist und die in einem belüfteten Raum liegt.
- Die Wandmontage erfolgt unter Anwendung von Schrauben mit Spanndübeln, daher müssen letztere unter Berücksichtigung der Beschaffenheit der Wand (aus Stein, Vollziegel, Hohlziegel, usw.) gewählt werden.



ACHTUNG: Die hintere Metallfläche des AURORA kann während des Betriebs hohe Temperaturen erreichen **(≤70°C)**. Den Kontakt mit entflammbarem oder gegenüber hohen Temperaturen empfindlichem Material (Tapeten, Stoffe, Holz, usw.) vermeiden.

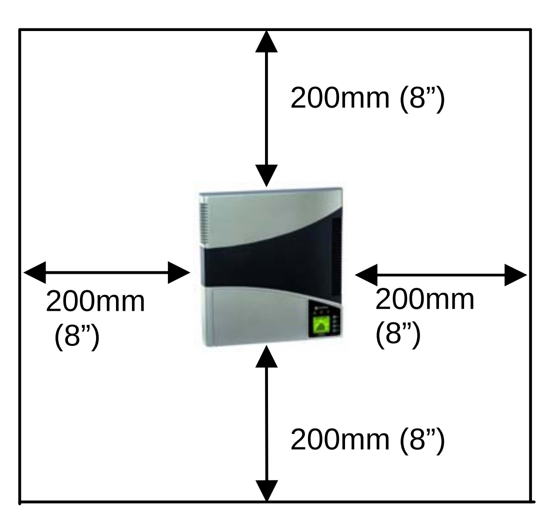


Abb. 5 Montagebedingungen

3.4 Wandmontage

Als Ausstattung des Aurora wird ein Stützhalter mitgeliefert, an dem der Wechselrichter montiert wird, dazu ein Satz an Schrauben aus rostfreiem Stahl mit entsprechenden Spanndübel, die für die Installation an gemauerten Wänden verwendet werden müssen. Bei Vorliegen anderer Materialien muss man sich darüber vergewissern, dass man auch das für die Montage angemessene Eisenwarenmaterial auswählt. Verwendet man das mitgelieferte Eisenwarenmaterial nicht, muss für die Montage jedoch immer Material aus rostfreiem Stahl verwendet werden.
Für die Befestigung des AURORA sind drei Bohrungen in der Wand erforderlich: Zwei oben, für die Befestigung des Metallhalters, an dem der Wechselrichter aufgehängt wird, und eine unten in der Mitte, an der der Wechselrichter blockiert wird.

1) Die Abdeckplatte am unteren Teil des AURORA nach dem Lösen der entsprechenden Klemmschraube mit dem mitgelieferten Torx-Schlüssel TX10 öffnen, dann nach unten hin verschieben (siehe Abb. 6). In der Mitte des nach dem Entfernen der Abdeckplatte freigelegten Bereichs ist die für die Klemmschraube vorgesehene Bohrung ersichtlich.



Abb. 6 Öffnen des Deckels

2) Den mitgelieferten Wandhalter aus Metall verwenden und so die an der Wand zu setzenden Punkte festlegen. Die Bohrungen setzen, die Dübel einfügen, dann den Halter an der Wand montieren.

3) Den AURORA an den Halter hängen und den dritten Bohrungspunkt an der unteren für die Befestigung vorgesehenen Bohrung anzeichnen. Den AURORA entfernen, die dritte Bohrung setzen, den Dübel einfügen, dann den AURORA wieder an den Halter hängen und mit der dritten Schraube an der Wand befestigen (siehe Abb. 7).

4) Die Abdeckplatte erneut montieren und unter Anwendung des mitgelieferten Torx-Schlüssels TX10 schließen.

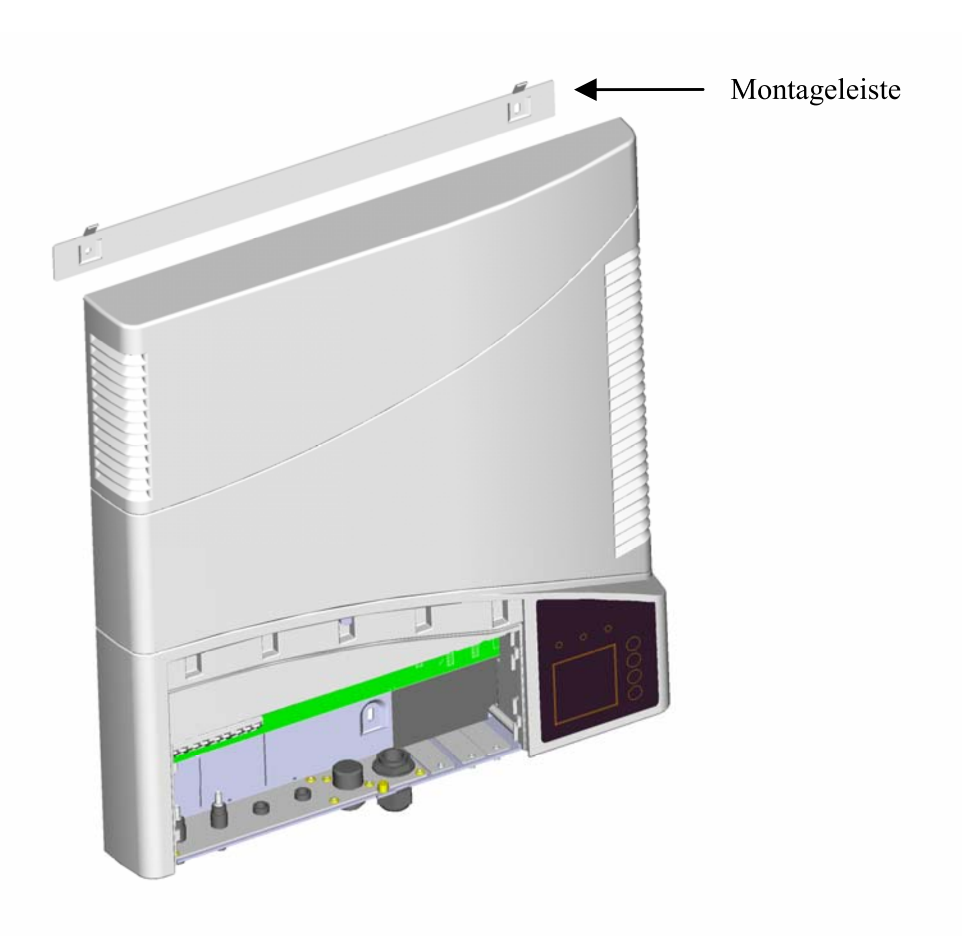


Abb. 7 Dritte Bohrung

3.5 Vorbereitungen für den elektrischen Anschluss



ACHTUNG: Der elektrische Anschluss darf erst dann erfolgen, nachdem der AURORA fest an der Wand befestigt wurde.



ACHTUNG: Der Anschluss des AURORA an das Stromversorgungsnetz darf ausschließlich nur durch Fachkräfte erfolgen und erst nachdem die entsprechende Befugnis seitens der Stromwerke, die das Stromnetz verwalten, vorliegt.



ACHTUNG: Hinsichtlich der Details bezüglich jedes einzelnen erforderlichen Arbeitsschritts müssen die in diesem Kapitel (und seinen Unterkapiteln) angegebenen Anleitungen „Schritt für Schritt“ ebenso wie alle Sicherheitshinweise befolgt werden. Jeglicher den nachstehenden Angaben nicht konforme Arbeitsschritt könnte zu Gefahrenbedingungen für den Bediener/Installateur führen und die Bedingung möglicher Gerätebeschädigungen schaffen.



ACHTUNG: In der Planungsphase der eigenen Anlage bei Spannung und Strom immer die Nennwerte gemäß Angaben im Kapitel 8 (Technische Daten) einhalten. Insbesondere müssen in Bezug auf die Photovoltaik-Anlage nachstehende Angaben berücksichtigt werden:

- Max. DC-Spannung des Array im Eingang an jedem der beiden MPPT-Schaltkreise unter jeglichenBedingungen: 600Vdc.
- Max. DC-Strom des Feldes am Eingang jeder der beiden MPPT-Schaltkreise unter jeglichen Bedingungen: 10Adc



ACHTUNG: Die Nationalen Richtlinien und die örtlichen Vorschriften überprüfen, so dass dann das Installationsschema diesen entspricht.



HINWEIS: Die gesamte Oberfläche der Photovoltaik-Module sorgfältig mit mattem Material (vorzugsweise in Schwarz) abdecken und so vor den Sonneneinstrahlungen schützen.



HINWEIS: In Übereinstimmung mit dem typischen Montageschema (siehe Abb. 8) muss jdes Modulfeld an einen DC-Trenner geschlossen werden. Auch am AC-Ausgangszweig muss zwischen dem AURORA und dem Verteilernetz ein mit Sicherungen ausgestatteter Trenner oder ein Schutzschalter installiert werden. Der Einsatz von Sicherungen ist im Fall einer Montage eines zugelassenen Schutzschalters nicht obligatorisch. Die Eigenschaften der Trennvorrichtung oder des Schutzschalters sind 10 A / 240 V.

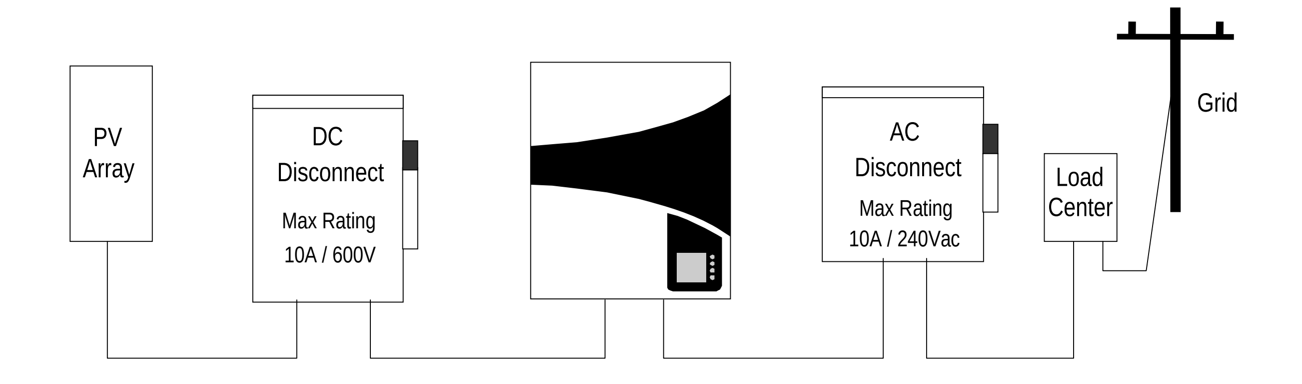


Abb. 8 Allgemeines Stromanschlussschema



ACHTUNG: Aktivieren Sie immer den AC Trennschalter um den AURORA vom Netz zu trennen, bevor Sie den DC Trennschalter öffnen.



ACHTUNG: Alle Speisekabel, über die der AURORA angeschlossen wird, müssen einen Querschnitt von mindestens 14 AWG (2,5 mm^2) aufweisen und müssen bei einer Temperatur von mindestens 90 °C funktionsfähig sein.
Die Anwendung folgender Kabeltypen wird empfohlen:
Für den Anschluss der Module: Einpoliges Kabel FG7(O)R, oder Kabel H07RNF in den Querschnitten 2,5, 4 oder 6 mm^2 mit einem Außendurchmesser von maximal 8,9 mm. Für den Netzanschluss: Dreipoliges Kabel FG7(O)R mit einem Querschnitt von 2,5, 4 oder 6 mm^2 mit einem Außendurchmesser von maximal 16,2 mm.

An der Unterseite des Wechselrichters sind von links nach rechts folgende Anschlüsse (siehe Abb. 9 und Abb. 10):

- 1 Satz (2) Multicontact – Stecker für den Anschluss der beiden Photovoltaikfelder.
- 2 Öffnungen, die mit dichtschließenden Abdeckungen verschlossen sind
- 1 Stecker vom Typ Binder für den Netzanschluss
- 1 durch einen wasserdichten Verschlussstopfen verschlossene Bohrung. Diese Öffnung kann für den Anschluss eines seriellen Kabels für die Datenübertragung verwendet werden, nachdem der Stöpsel entfernt und durch die mitgelieferte Kabeldurchführung ersetzt wurde.

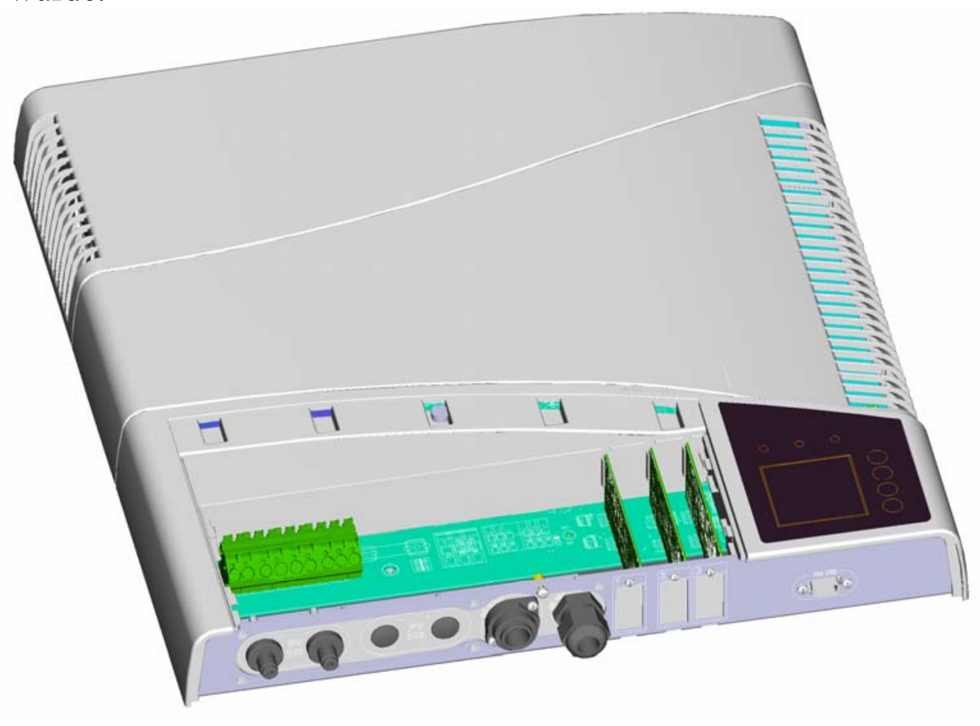


Abb. 9 Anschlüsse an der Unterseite des Wechselrichters



Abb 10 Eingang Anschlüsse



ACHTUNG: Bei der Verlegung elektrischer Anschlussverbindungen muss das nachstehend beschriebene Verfahren exakt befolgt werden, so dass verhindert werden kann, gefährlichen Spannungen ausgesetzt zu werden. Jede einzelne Phase des Verfahrens wird in den folgenden Paragraphen erklärt. Für das Lösen des AURORA von seinen Verbindungen sind die Anschlussarbeiten in umgekehrter Folge vorzunehmen.
Um den Aurora abklemmen zu können müssen die Schrittle 1/4 und 2/4 ausgeführt und nachfolgend die AC und DC Stecker herausgezogen werden.

3.6 Elektrischer Anschluss

Schritt 1/4: Den Netztrenner (AC) öffnen.

Schritt 2/4: Den Trenner des Photovoltaik Generators (DC) öffnen.

Schritt 3/4: Den AURORA an den AC-Netztrenner schließen.



ACHTUNG: Angemessene Kabel mit niedrigem Scheinwiderstand für den Anschluss des AURORA an den AC-Trenner verwenden.



ACHTUNG: Der Wechselrichter AURORA muss über ein dreipoliges Kabel an das den AC-Netztrenner geschlossen werden: Ein Leiter für die Phase, einer als Nullleiter und einen gelb-grünen Leiter für die Erdung (Erdschutzleiter PE).

1) Das Kabel zwischen dem AURORA und dem AC-Trenner verlegen.
2) Das Kabel in die Gegenseite des mitgelieferten Binder-Steckers einfügen. Dabei darauf achten, dass die Angaben auf dem Kunststoffstücken an den Anschlüssen gemäß Abb. 11 eingehalten werden: Anschluss 1 für Nullleiter, Anschluss 2 für Linie und Anschluss ⏚ Schutzerdung PE.
3) Den Binder-Stecker anschließen.

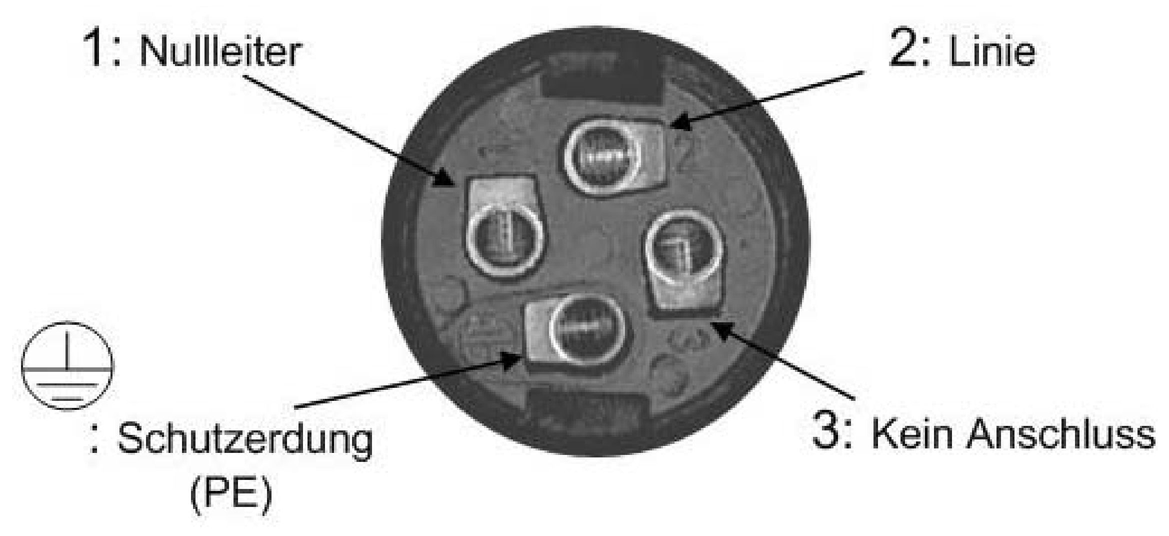


Abb. 11 Binder-Stecker



ACHTUNG: Besonders darauf achten, dass die Phase nicht mit dem Nullleiter verwechselt wird, da dies die Sicherheit des Systems beeinflussen könnte und eine Fehlfunktion des Gerätes hervorrufen kann.



HINWEIS: Sollte in Ihrem System zwischen dem AC-Trenner und dem AURORA ein Messinstrument installiert sein, wird ausdrücklich empfohlen, in der gleichen Weise zu verfahren.

Schritt 4/4: Anschluss des AURORA an die Trenner des DC-Photovoltaik-Generator

Power-One weist eingehend darauf hin, dass die Stromleistung jedes Modulfeldes unter 10 Adc liegen und an die Eingangssektion PV1 des Wechselrichters AURORA angeschlossen werden muss.



ACHTUNG: Besonders darauf achten, dass die Polarität der Spannung des Photovoltaik-Generators den durch Symbolaufklebern “+” und “-” angegebenen entspricht.
Power-One empfiehlt eindringlich vor der Herstellung der Verbindung zwischen AURORA und Photovoltaik-Generator unter Anwendung einen Messinstruments die Korrektheit der Polarität und den zwischen dem positiven und dem negativen Kontakt zulässigen Spannungswert zu überprüfen

Anschluss des Modulfeldes:
1) Das positive Kabel zwischen der DC-Anschlussvorrichtung und dem AURORA verlegen.
2) Das Kabel in das Gegenstück des Multicontact-Steckers (nicht im Lieferumfang) einfügen.
3) Das Positivkabel an den AURORA schließen.
4) Das Negativkabel zwischen der DC-Anschlussvorrichtung und dem AURORA verlegen.
5) Das Kabel in das Gegenstück des Multicontact-Steckers (nicht im Lieferumfang) einfügen.
6) Das Negativkabel an den AURORA schließen.

4 INBETRIEBNAHME



ACHTUNG: Niemals irgendwelche Gegenstände auf dem AURORA ablegen während er sich in Betrieb befindet.

Um den AURORA in Betrieb zu setzen, reicht es aus, die beiden außen am Wechselrichter angebrachten Trenner zu schließen, d.h. den Trenner, der für die Photovoltaik-Module zuständig ist und den, der zum Stromnetz geht. Die beiden Vorrichtungen können in jeglicher Sequenz geschlossen werden, hierfür besteht keine bestimmte Prioritätsfolge. Nach dem Schließen der beiden Schalter beginnt, falls keine Störungen vorliegen, die Anschlusssequenz an das Netz, was durch das Aufblinken der grünen LED, die über dem Display angeordnet ist, und durch entsprechende Meldungen am LC-Display angezeigt wird. Die Sequenz kann, je nach Zustand des Photovoltaik-Generator und des Stromnetzes, 30 Sekunden bis maximal einige Minuten in Anspruch nehmen. Nach Abschluss schaltet AURORA in den Betriebszustand um und zeigt seine korrekte Funktion anhand der stabil aufleuchtenden grünen LED an.
Nach dem Startverfahren arbeitet AURORA normalerweise automatisch und ohne jegliche Erfordernis von Instandhaltungseingriffen.
Bei unzureichender Sonneneinstrahlung, die so gering ist, dass der AURORA nicht in der Lage ist das Stromversorgungsnetz zu versorgen (z.B. nachts), schaltet er sich selbsttätig ab und geht in den Stand-by-Modus über, bereit um erneut in Betriebsfunktion umzuschalten. Das bedeutet, er nimmt seinen Betrieb sofort dann wieder auf, wenn die Sonneneinstrahlung stark genug ist.

5 DATENKOTROLLE UND -ÜBERTRAGUNG

5.1 Bedienerschnittstelle



ACHTUNG: Das Kabel RS-485 muss eine Nennspannung von 600V gewährleisten können.

Der Wechselrichter AURORA ist dank der folgenden Instrumente in der Lage, Informationen bezüglich seines Betriebs zu übermitteln:

- Anzeigeleuchten (aufleuchtende LED)
- LC-Display für die Anzeige der Betriebsdaten
- Datenübertragung auf den entsprechend ausgelegten seriellen Linien RS-485 oder RS-232. Die Daten können von einem PC oder einem Datenlogger aufgenommen werden, der über einen angemessenen RS-485 oder RS-232 Eingang verfügt. Sollte die Linie RS-485 verwendet werden, kann sich der Einsatz des seriellen Schnittstellenwandlers RS-485/RS232 mit Modellnummer PVI-RS232/485 als nützlich erweisen. Darüber hinaus kann der Datenlogger Aurora Easy Control (*) verwendet werden.
- Datenübertragung auf das AC-Netz über ein entsprechend ausgelegtes Power Line Modem (PLM). Die Daten können von einem PC über den als Optional erhältlichen PLM-Adapter - RS-232, Modellnummer PVI-PLMREC, oder auch vom Datenlogger AURORA Easy Control aufgenommen werden.

(*) Die Verfügbarkeit dieses Zubehörs bei Ihrem Installateur oder Vertrieb anfragen.

Service Laptop
RS232
Additional units
GSM
PLM
RS485
Ethernet
Dial-up
modem
Analog inputs
Digital Input/Output
PSTN
INTERNET
PLM
adapter
RS485
adapter
Aurora Easy Control
RS232
RS232
Ethernet
Telephone
or GSM modem
INTERNET
Ethernet

Abb.12 Datenübertragung an das Aurora Easy Control-System

5.2 Verfügbare Daten

AURORA liefert zwei Datentypen, die über die entsprechende Schnittstellensoftware nutzbar sind.

5.2.1 Betriebsdaten in Realzeit

Die Betriebsdaten in Realzeit können auf Abruf über die Kommunikationslinie übertragen werden und werden dabei nicht intern im Wechselrichter registriert. Für die Datenübertragung auf einen PC kann die kostenlos verfügbare Software „Aurora Communicator“, die auf der Installations-CD abgespeichert ist, verwendet werden (wir bitten Sie zuvor auf der Website www.power-one.com das Vorhandensein eventueller Aktualisierungen zu überprüfen.

Folgende Daten sind verfügbar:

- Netzspannung
- Netzstrom
- Netzfrequenz
- An das Netz eingespeiste Leistung
- Spannung vom Photovoltaik-Array
- Strom vom Photovoltaik-Array
- Temperatur im Kühlkörper
- Seriennummer – Code
- Produktionswoche
- Revisionscode der Firmware
- Tagesenergie
- Verluststrom der Anlage

5.2.2 Intern gespeicherte Daten

AURORA speichert intern folgende Daten ab:

- Gesamtzeit der Netzverbindung
- Gesamte eingespeiste Energie
- An das Netz eingespeiste Energie der letzten 8640 Einheiten zu je 10 Sekunden (im Durchschnitt werden mehr als 2 Tage registrierter Daten abgedeckt)
- Teilzeit der Netzverbindung (die Anfangszeit der Zählung dieses Zählers kann über die Software Aurora Communicator auf Null gesetzt werden)
- Partialzähler der Energie (verwendet die selbe Anfangszeit des Teilzeitzählers der Netzverbindung)
- Die letzten 100 Störungsmeldungen mit entsprechenden Fehlercodes und Zeitangabe
- Die letzten 100 geänderten Netzanschlussparameter mit Parametercode und neuem Wert.

Die ersten beiden Datentypen können am LC-Display und an der Schnittstelle RS-485 angezeigt werden, während die anderen Daten nur über die RS-485 abgerufen werden können.

5.3 LED-Anzeigen

Über dem Display sind drei LED abgebracht: Eine zeigt an, dass der Wechselrichter regulär funktioniert, eine andere zeigt eine im Wechselrichter vorliegende Störung an und die dritte weist auf einen Fehler der Erdung oder in der HW hin.

1. Die grüne LED “Power” zeigt an, dass der Aurora korrekt funktioniert.
   Wird die Einheit in Betrieb gesetzt, blinkt diese LED während der laufenden Netzkontrolle auf. Wird dabei eine angemessene Netzspannung erfasst, leuchtet die LED ständig und durchgehend auf, da die Sonnenbestrahlung ausreicht, um die Einheit aktivieren zu können. Andernfalls blinkt die LED weiter auf, während sie wartet bis ausreichend Sonnenbestrahlung vorliegt und auf dem Display wird die Meldung “Warte auf Sonne….” angezeigt.
2. Die gelbe LED “FAULT” weist darauf hin, dass der Aurora eine Störung erfasst hat. Ein allgemeiner Defekt am Wechselrichter wird durch das Aufleuchten einer gelben LED angezeigt. Die Art des Defekts wird am Display angezeigt.
3. Die rote LED “GFI” (ground fault) zeigt an, dass der Aurora im Photovoltaik-System auf der DC-Seite einen Erdungsfehler erfasst hat.
   Sobald der Aurora diesen Fehler registriert hat, trennt er sich sofort vom Netz und auf dem Display erscheint die entsprechende Fehlermeldung. Der Wechselrichter bleibt in diesem Zustand, bis die ESC – Taste betätigt wird und dadurch die Sequenz für die Netzparallelschaltung erneut startet. Sollte der Wechselrichter sich nicht mit dem Netz verbinden, muss die technische Assistenz gerufen werden.

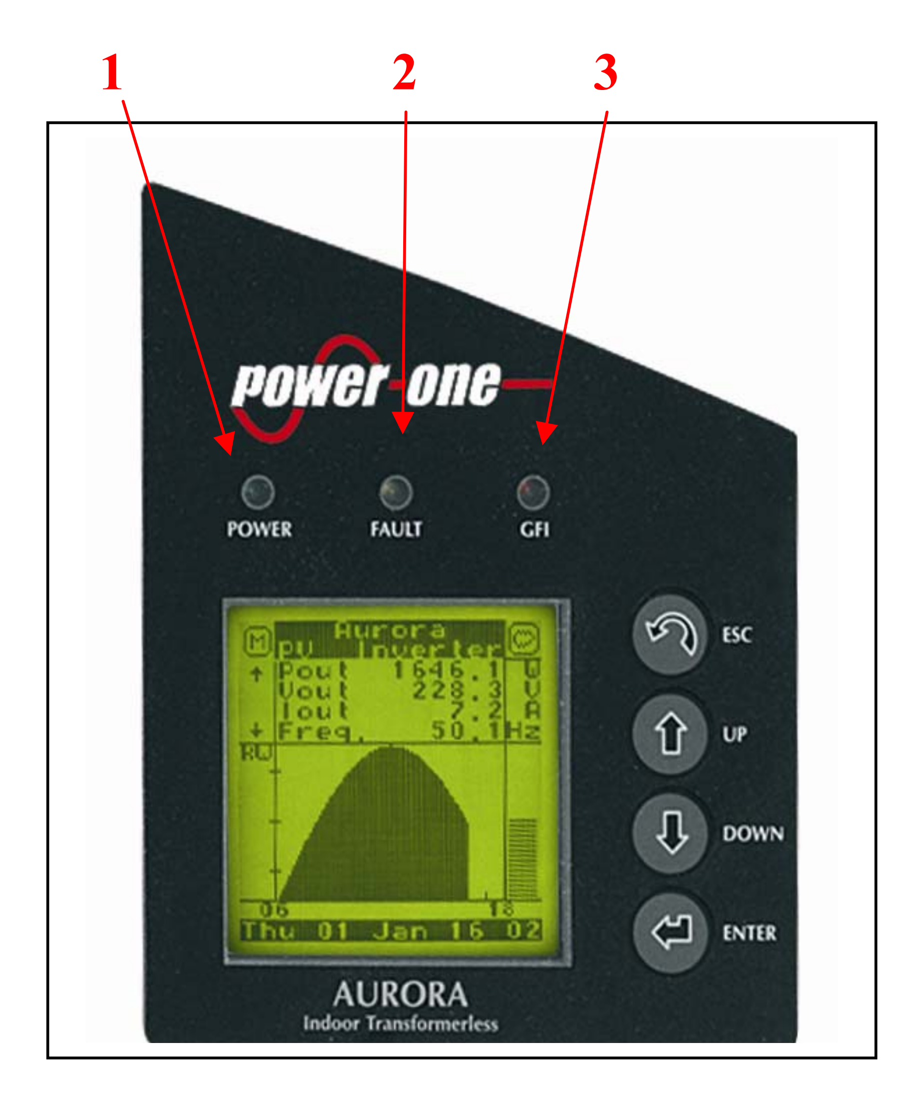


Abb. 13 LED – Anzeige

LEGENDE:



aufleuchtendes LED



blinkendes LED



erloschenes LED

Jeglicher Zustand unter den oben angegebenen Zuständen

	Zustand der LED	Betriebszustand	Hinweise
1	grün: ☒ gelb: ☒ rot: ☒	Selbstausschaltung des Aurora während der Nacht	Eingangsspannung unter 90 Vdc bei beiden Eingängen
2	grün: ◪ gelb: ☒ rot: ☒	Initialisierung des Aurora, Laden der Eingaben und Warten auf die Netzkontrolle	Hierbei handelt es sich um einen Übergangszustand aufgrund der erforderlichen Betriebsbedingungen
3	grün: ■ gelb: ☒ rot: ☒	Aurora versorgt das Netz	Das Gerät arbeitet normal (Suche nach dem Punkt der maximalen Leistung oder konstante Spannung)
4	grün: □ gelb: □ rot: ■	Störung im Isoliersystem der Anlage	Es wurde ein Erdschluss an der DC-Seite festgestellt
5	grün: ☒ gelb: ■ rot: ☒	Störung - Defekt!!!	Der Defekt kann intern sein oder es kann sich um eine externe Störung handeln, siehe Anzeige am LC-Display
6	grün: ☒ gelb: ◪ rot: ☒	Installationsphase: Aurora ist nicht vom Netz getrennt	Während der Installation wird so die Eingabephase der Adresse für die Kommunikation RS-485 angezeigt
7	grün: ☒ gelb: ■ rot: ☒	Trennung vom netz.	Im falle von plötzlidrem netzverlust, während des normalen Inverter-Betriebs, leuchtet sofort und anhaltend das gelbe led auf.



HINWEIS: Gemeinsam mit jedem durch das konstante Aufleuchten oder Aufblinken des entsprechenden LED angezeigten Wechselrichterzustand wird am LC-Display des Aurora auch eine Identifikationsmeldung des Verfahrens angezeigt, das er gerade durchführt oder des erfassten Defekts/Störung (siehe nachstehende Paragrafen).

☒
☒
☒

1) Nachtmodus

Aurora befindet sich in der nächtlichen Abschaltphase. Dies erfolgt wenn die Eingangsspannung zu niedrig ist, um das Netz und den Wechselrichter selbst zu speisen.

◪
☒
☒

2) Initialisierung des Aurora und Netzkontrolle

Das Gerät befindet sich in der Initialisierungsphase: Die Energieversorgung für den Wechselrichter reicht aus; Aurora überprüft darüber hinaus, ob die Bedingungen beim Anlauf, die für den Versorgungsprozess erforderlich sind, zufrieden gestellt werden (z.B.: Eingangsspannung, Wert des Isolationswiderstandes, usw.) und beginnt mit der Netzkontrolle.

■
☒
☒

3) Aurora speist Energie ins Netz ein

Nachdem das Gerät eine Reihe an Eigentests am elektronischen Teil und an den Sicherheitsvorrichtungen vorgenommen hat, beginnt der Versorgungsprozess. Wie bereits zuvor erwähnt, führt der Aurora in dieser Phase in vollkommen automatischer Weise eine Suche und Analyse des Arbeitspunkts der besten Leistung (MPPT) des Photovoltaik Generators durch.

☐
☐
■

4) Erdschluss an der DC-Seite

Der Wechselrichter zeigt an, dass der Isolationswiderstand gegen Erde zu niedrig ist. Das Problem kann mit einem defekten Anschluss des PV-Generators zusammenhängen.



ACHTUNG: Eigenmächtige Eingriffe für das Beseitigen des Defekts sind extrem gefährlich. Die nachstehenden Anleitungen müssen strikt befolgt werden. Sollte man nicht über die erforderliche Erfahrung und Qualifikation verfügen, um hier unter Sicherheitsbedingungen arbeiten zu können, muss man sich an einen Spezialisten wenden.

Verfahrensweise bei Anzeige eines Isolationsdefekts

Bei Aufleuchten der roten LED zunächst versuchen, die Anzeige durch Betätigen der entsprechenden Multifunktionstaste, die seitlich am LC-Display angebracht ist, zurückzusetzen. Sollte sich die Anzeige zurücksetzen lassen, wird der Aurora zwar weiterhin funktionieren, doch die Ursache für die Anzeige ist in diesem Fall noch nicht behoben. Man kann mit recht großer Wahrscheinlichkeit davon ausgehen, dass eine Einfiltrierung von Kondenswasser vorliegt. Daher wird eine Inspektion der Anlage durch Fachpersonal empfohlen.
Sollte sich die Anzeige jedoch nicht zurücksetzen lassen, muss der Aurora in einen Sicherheitszustand versetzt werden, dies indem man ihn sowohl an der DC- als auch an der AC-Seite isoliert. Daraufhin muss man sich mit einem

autorisiertem Reparaturzentrum für die Beseitigung des Anlagendefekts und einen eventuellen Austausch der Sicherung in Verbindung setzen.

☒ ■ ☒ **5) Anzeige „Störung – Defekt“**
Jedes Mal, wenn das Kontrollsystem des Aurora eine Störung oder einen Defekt im überwachten Anlagenbetrieb erfasst, leuchtet die gelbe LED konstant auf und am LC-Display wird eine Meldung angezeigt, die die erfasste Problemart angibt.

☒ ◪ ☒ **6) Anzeige für Eingabe der Adresse RS.485**
Während der Installationsphase blinkt die gelbe LED so lange auf, bis die Adresse bestätigt wird. Weitere Informationen bezüglich des Eingabemodus der Adresse werden im Kap. 6.3 gegeben.

☒ ■ ☒ **7) Trennung vom netz**
Bei netzverlust des vorschriftsmäßig aktivierten und funktionicrenden systems leuchtet sofort und anhaltend das gelbe led auf.

5.4 Meldungen und Fehlercodes

Der Systemzustand wird mittels Meldungs- oder Fehleranzeigen am LC-Display angegeben. Die nachstehenden Tabellen geben eine Zusammenfassung der beiden möglichen Anzeigearten.

Die MELDUNGEN geben den Zustand an, im dem sich der Aurora gerade befindet und werden daher nicht von einem Defekt erzeugt, weshalb auch keinerlei Eingriff erforderlich ist. Sobald die normalen Bedingungen wieder vorliegen, werden die Meldungen gelöscht. Siehe Spalte „Typ W“ in der nachstehenden Tabelle.

Die ALARME heben dagegen einen möglichen Defekt am Gerät oder an den daran angeschlossenen Elementen hervor. Die entsprechende Anzeige wird zurückgestellt, sobald die dafür verantwortlichen Ursachen, die den Alarm ausgelöst haben, ausgenommen Isolationsfehler gegen Erde an der DC-Seite, bei denen der Eingriff von Fachpersonal für die Rücksetzung des normalen Betriebs erforderlich ist, behoben wurden. Die Anzeige eines Fehlers macht allgemein einen Eingriff erforderlich, der soweit wie möglich vom Aurora selbst verwaltet wird oder er gibt denjenigen die angemessenen Hilfsangaben, die mit den Eingriffen für die erforderliche Instandhaltung am Gerät oder der Anlage betraut werden. Siehe Spalte „Typ E“ in der nachstehenden Tabelle.

Meldung	Warn-hinwes	Fehler-art	Beschreibung
Sun Low	W001	//	Eingangsspannung unter Schwellenwert (abgeschaltet)
Input OC	//	E001	Input Overcurrent
Input UV	W002	//	Input Undervoltage
Input OV	//	E002	Input Overvoltage
Int.Error	//	E003	Keine Parameter
Bulk OV	//	E004	Bulk Overvoltage
Int.Error	//	E005	Kommunikationsfehler
Out OC	//	E006	Output Overcurrent
Int. Error	//	E007	IGBT Sat
Int.Error	//	E008	Bulk Undervoltage
Int.Error	//	E009	Interner Fehler
Grid Fail	W003	//	Netzparameter nicht korrekt
Int.Error	//	E010	Bulk Low
Int.Error	//	E011	Ramp Fail
DC/DC Fail	//	E012	Fehler des DcDc - vom Wechselrichter erfasst
Nicht in der Version PVI 2000 belegt	//	E013	Kein Parameter
Over Temp.	//	E014	Übermäßige Innentemperatur
Cap. Fault	//	E015	Fault der Kondensatoren des bulk
Inv. Fail	//	E016	Defekt des Wechselrichters - erfasst vom DcDc
Int.Error	//	E017	Start Timeout
Ground F.	//	E018	Fehler – Verluststrom
Int.Error	//	E019	Defekt des Verluststromsensors
Int.Error	//	E020	Defekt am Wechselrichter-Relais
Int.Error	//	E021	Defekt am DcDc-Relais
Int.Error	//	E022	Autotest Timeout
Int.Error	//	E023	Dc-Injection Error

Grid OV	W004	//	Output Overvoltage
Grid UV	W005	//	Output Undervoltage
Grid OF	W006	//	Output Overfrequency
Grid UF	W007	//	Output Underfrequency
Z Grid HI	W008	//	Netzimpedanz außerhalb Bereich
Int.Error	//	E024	Interner Fehler
---------	//	E025	Riso niedrig (nur Logy)
Int.Error	//	E026	Referenzspannungsfehler
Int.Error	//	E027	Netzspannungsmessfehler
Int.Error	//	E028	Netzfrequenzmessfehler
Int.Error	//	E029	Impedanzmessfehler
Int.Error	//	E030	Verluststrommessfehler
Int.Error	//	E031	Falsche Spannungsmessung
Int.Error	//	E032	Falsche Strommessung
Fan Fail	W010	//	Fehler Lüfter (nur Log)
Int.Error	//	E033	Innere Temperatur

5.5 LC-Display

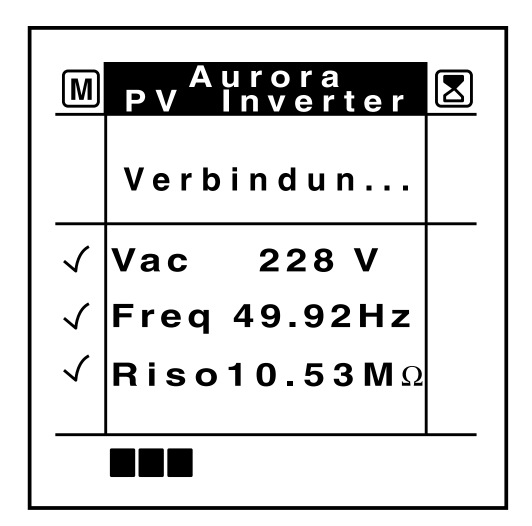
Die Funktion des Displays liegt darin, den Zustand des Wechselrichters anzuzeigen und die Daten mit statistischem Charakter, die eine Bewertung der Anlagenleistung ermöglichen, zu sammeln.
An der rechten Seite des Displays sind vier Tasten angeordnet (von unten nach oben):

- ✓ Die Taste "ENTER" ermöglicht durch das Bestätigen der getroffenen Wahl ein Fortfahren im Ablauf
- ✓ Die Tasten "UP" und "DOWN", die ein Navigieren innerhalb der verschiedenen Menüs oder eine Eingabe der alphanumerischen Daten, die ggf. in den jeweiligen Menüs angefordert werden, ermöglichen.
- ✓ Die Taste "ESC", die dem Rücksprung innerhalb der Durchlaufabtastung der verschiedenen Menüs dient.

Beim Einschalten des Geräts wird auf dem Display das Logo der Power-One angezeigt.



Nach Ablauf einiger Sekunden wird folgende Bildschirmseite angezeigt



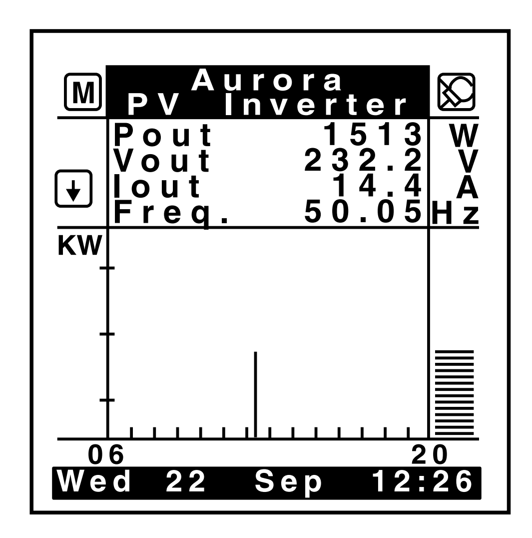
während AURORA die Eigenschaften des Stromversorgungsnetzes und des Photovoltaik-Generator misst. Folgende Werte werden angezeigt:

Netzspannung	**Vac**
Netzfrequenz	**Freq**
Isolierwiderstand der Module	**Riso**

Sobald der Wert in den zulässigen Grenzwerten liegt, wird links neben dem Wert ein Kontrollsymbol *V* angezeigt.

Diese Bildschirmanzeige wird so lange beibehalten, bis der Wechselrichter bereit ist, sich an das Stromversorgungsnetz zu loggen. Im unteren Bereich des Bildschirms wird eine Fortschrittsleiste angezeigt.

Nachdem der Wechselrichter sich an das Netz angeschlossen hat, wird die Hauptbildschirmseite geöffnet, die beim regulären Betrieb des Wechselrichters angezeigt wird.



In der oberen rechten Ecke steht eine Ikone, die den Einstrahlungszustand anzeigt. Sie kann sich in einer kleinen Sonne, einer Wolke oder einer von einer Wolke verdecken Sonne darstellen.

In der oberen Mitte des Displays werden die wichtigsten Betriebsdaten des Wechselrichters angegeben.
Durch Betätigen der Tasten UP und DOWN kann der Verbraucher folgende Werte abrufen:

- EDay: Bisher im Verlauf des Tages in das Stromversorgungsnetz eingespeiste Energie
- Epar: Partialzähler der in das Stromversorgungsnetz eingespeisten Energie (kann vom Verbraucher auf Null gesetzt werden)
- Etot: Zähler der Gesamtenergie
- $Day: Bisher im Tagesablauf erzielte Einsparung (die Währung und der Preis pro kWh können vom Verbraucher eingestellt werden)
- Pout: In das Netz eingespeiste Leistung
- Vout: Netzspannung
- Iout: In das Netz eingespeister Strom
- Freq: Netzfrequenz
- VP: Spannung des Array
- IP: Vom Array erzeugter Strom
- Pin: Vom Array gelieferte Leistung
- Riso: Isolationswiderstand des Photovoltaik-Generators
- Tamb: Umgebungstemperatur

In der unteren Mitte wird eine Grafik des täglichen Verlaufs der in das Stromnetz eingespeisten Leistung mit Beginn um 6 Uhr bis 20 Uhr (der Zeitbereich kann geändert werden) angezeigt.

Rechts in der Grafik wird die Leistung Pout angezeigt.

Im unteren Displaybereich werden Datum und Uhrzeit angegeben, die bereits im Werk eingestellt wurden. Eventuelle Änderungen durch Zeitverschiebung oder Winter-/Sommerzeit müssen vom Verbraucher manuell eingestellt werden.

Durch Drücken der Taste “ESC” gelangt man ins **“Hauptmenü”**, in dem drei unterschiedliche Bereiche angegeben werden:

- ✓ STATISTIKEN
- ✓ EINSTELLUNGEN
- ✓ INFORMATIONEN



Durch Betätigen der Tasten UP und DOWN den gewünschten Bereich wählen und die Wahl durch Drücken der Taste ENTER bestätigen. In dieser Weise gelangt man in die jeweiligen Untermenüs. Für den Rücksprung ins Hauptmenü, die Taste ESC drücken.

5.5.1 Menü – Statistiken

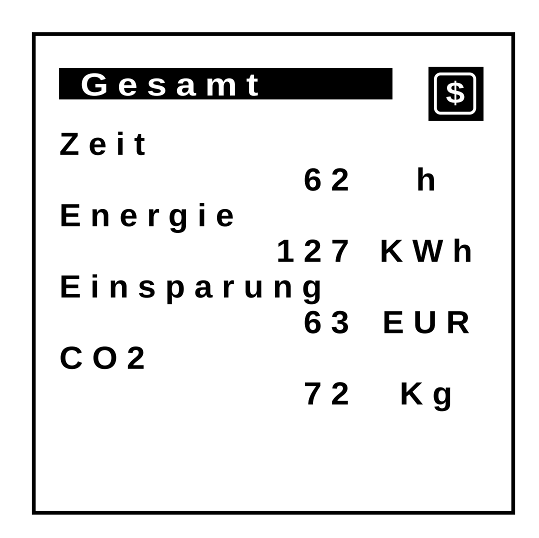
Das Untermenü „STATISTIKEN“ gibt den Anwender die Anzeigemöglichkeit einiger Daten, die sich auf verschiedene Zeitintervalle beziehen:



5.5.1.1 GESAMT

Durch Betätigen der Tasten UP und DOWN auf die Angabe „GESAMT“ gehen. Auf das Drücken der Taste ENTER hin werden am Display die folgenden Daten angezeigt, die sich auf die gesamte Lebensdauer des Wechselrichters beziehen:

- Zeit: Zeit, über die hinweg der Wechselrichter eingeschaltet war, unabhängig davon, ob er an das Stromnetz angeschlossen war oder nicht (h).
- Energie: Wert der in das Stromnetz eingespeisten Energie (kWh).
- Einsparung: Wert der produzierten Energie angegeben in der vom Verbraucher gewählten Währung als Wert pro kWh.
- CO2: Menge des eingesparten Kohlendioxids im Vergleich zur Energieerzeugung unter Einsatz von fossilen Brennstoffen (kg).

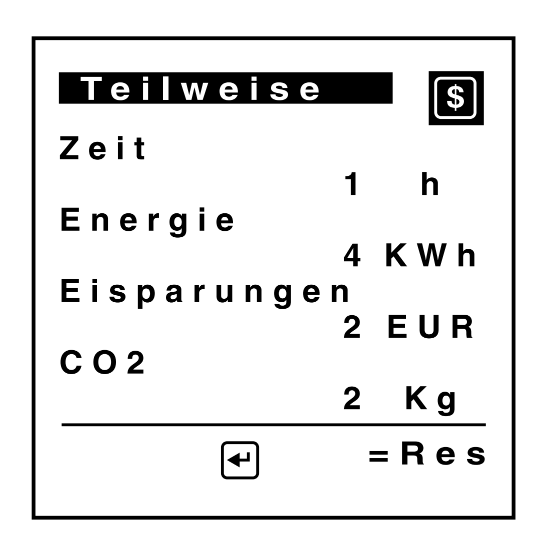


5.5.1.2 TEILWEISE

Über die Tasten UP und DOWN auf die Angabe „TEILWEISE“ gehen. Auf das Drücken der Taste ENTER hin, werden am Display die Daten angezeigt, die sich auf einen vom Verbraucher zurücksetzbaren partiellen Zeitraum beziehen:

- Zeit: Zeit, über die hinweg der Wechselrichter eingeschaltet war, unabhängig davon, ob er an das Stromnetz angeschlossen war oder nicht (h).
- Energie: Wert der in das Stromnetz eingespeisten Energie in (kWh).
- Einsparung: Wert der produzierten Energie angegeben in der vom Verbraucher gewählten Währung als Wert pro kWh.
- CO2: Menge des eingesparten Kohlendioxids im Vergleich zur Energieerzeugung unter Einsatz von fossilen Brennstoffen (kg).

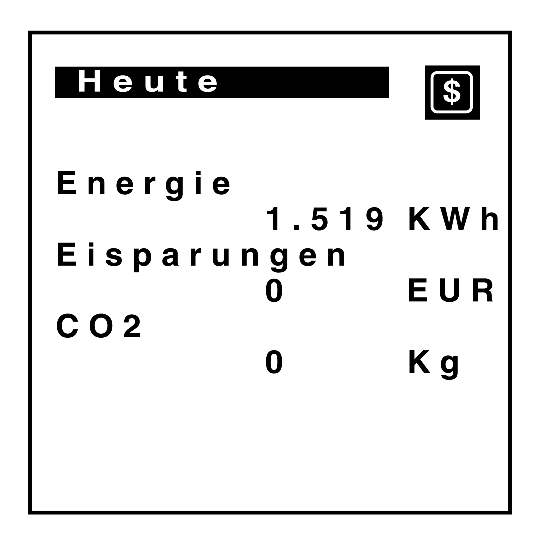
Zum Nullsetzen der Zähler die Taste ENTER drücken.



5.5.1.3 HEUTE

Durch Betätigen der Tasten UP und DOWN auf die Angabe „HEUTE“ gehen. Drückt man daraufhin die Taste ENTER, werden am Display die folgenden, sich auf den laufenden Tag beziehenden Daten angezeigt

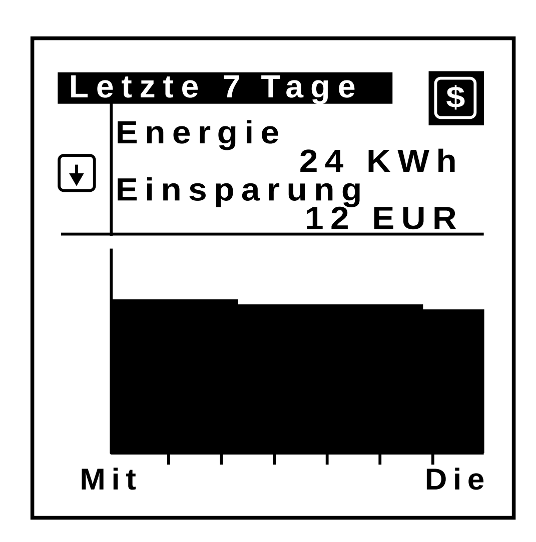
- Energie: Wert der in das Stromnetz eingespeisten Energie in (kWh).
- Einsparung: Wert der produzierten Energie angegeben in der vom Verbraucher gewählten Währung als Wert pro kWh.
- CO2: Menge des eingesparten Kohlendioxids im Vergleich zur Energieerzeugung unter Einsatz von fossilen Brennstoffen (kg).



5.5.1.4 *LETZTEN 7 TAGE*

Über die Tasten UP und DOWN auf die Angabe „LETZTEN 7 TAGE“ gehen. Auf das Drücken der Taste ENTER hin, werden am Display die folgenden Daten angezeigt, die sich auf die letzte Woche beziehen:

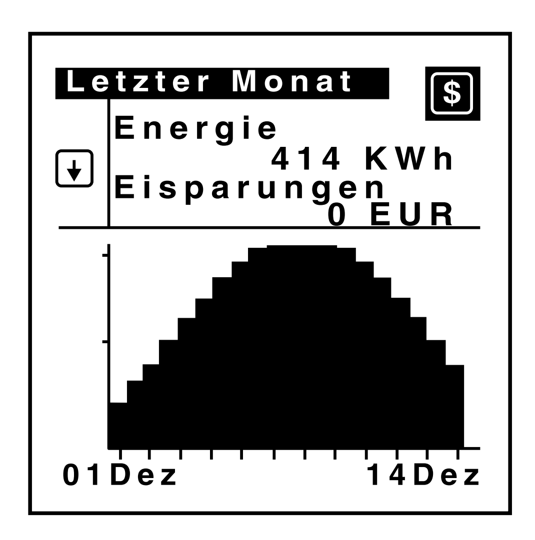
- Energie: Wert der in das Stromnetz eingespeisten Energie in (kWh).
- Einsparung: Wert der produzierten Energie angegeben in der vom Verbraucher gewählten Währung als Wert pro kWh.
- CO2: Menge des eingesparten Kohlendioxids im Vergleich zur Energieerzeugung unter Einsatz von fossilen Brennstoffen (kg).
- Balkendiagramm der in den letzten 7 Tagen produzierten Energie.



5.5.1.5 *LETZER MONAT*

Durch Betätigen der Tasten UP und DOWN auf die Angabe „LETZTER MONAT“ gehen. Auf das Drücken der Taste ENTER hin, werden am Display die folgenden Daten angezeigt, die sich auf den letzten Kalendermonat beziehen:

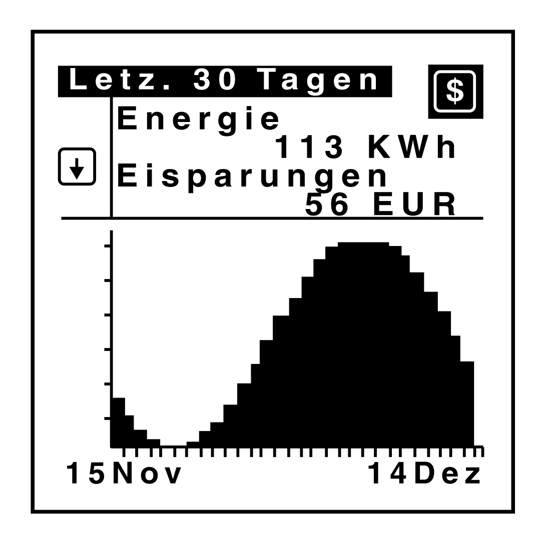
- Energie: Wert der in das Stromnetz eingespeisten Energie in (kWh).
- Einsparung: Wert der produzierten Energie angegeben in der vom Verbraucher gewählten Währung als Wert pro kWh.
- CO2: Menge des eingesparten Kohlendioxids im Vergleich zur Energieerzeugung unter Einsatz von fossilen Brennstoffen (kg).
- Balkendiagramm der im letzten Kalendermonat produzierten Energie.



5.5.1.6 LETZTEN 30 TAGE

Durch Betätigen der Tasten UP und DOWN auf die Angabe „LETZTEN 30 TAGE“. Auf das Drücken der Taste ENTER hin, werden am Display die folgenden Daten angezeigt, die sich auf die letzten 30 Tage beziehen:

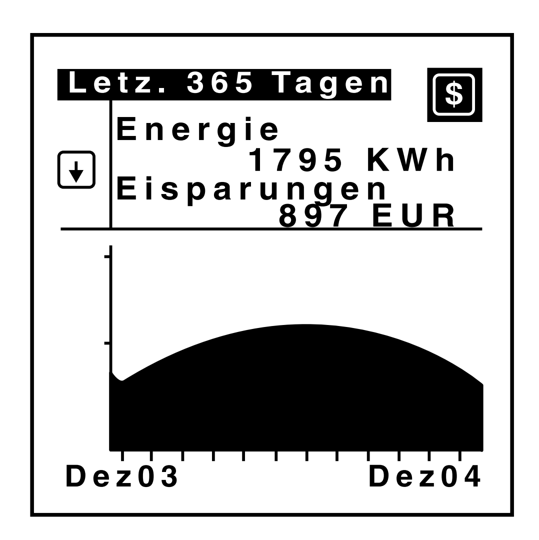
- Energie: Wert der in das Stromnetz eingespeisten Energie in (kWh).
- Einsparung: Wert der produzierten Energie angegeben in der vom Verbraucher gewählten Währung als Wert pro kWh.
- CO2: Menge des eingesparten Kohlendioxids im Vergleich zur Energieerzeugung unter Einsatz von fossilen Brennstoffen (kg).
- Balkendiagramm der in den letzten 30 Tagen produzierten Energie.



5.5.1.7 LETZTEN 365 TAGE

Durch Betätigen der Tasten UP und DOWN die Angabe „LETZTEN 365 TAGE“ anwählen. Auf das Drücken der Taste ENTER hin, werden am Display die folgenden Daten angezeigt, die sich auf das letzte Jahr beziehen:

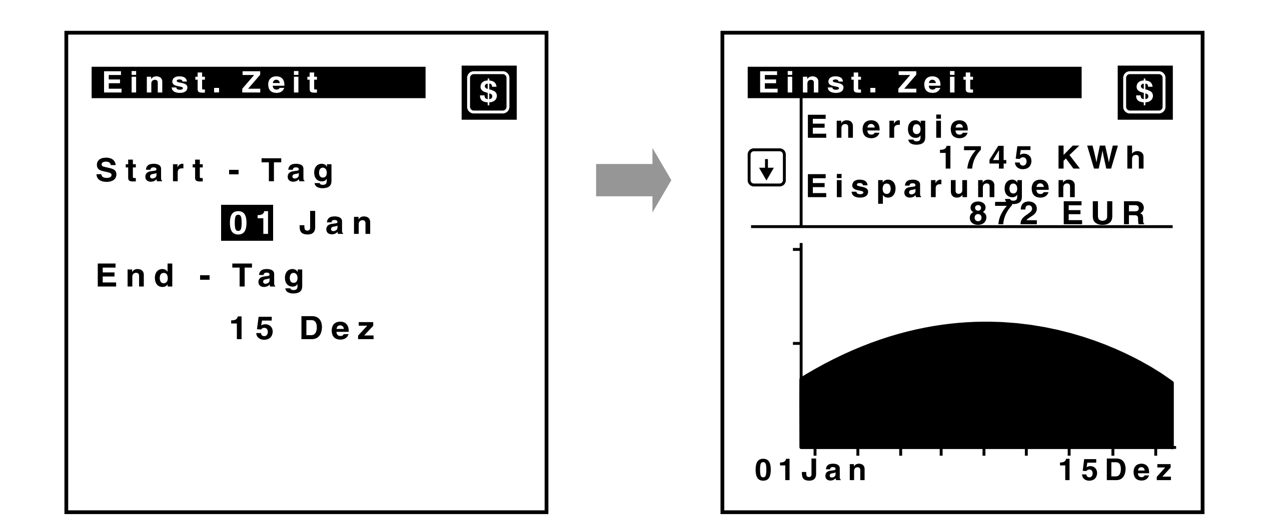
- Energie: Wert der in das Stromnetz eingespeisten Energie in (kWh).
- Einsparung: Wert der produzierten Energie angegeben in der vom Verbraucher gewählten Währung als Wert pro kWh.
- CO2: Menge des eingesparten Kohlendioxids im Vergleich zur Energieerzeugung unter Einsatz von fossilen Brennstoffen (kg).
- Balkendiagramm der in den letzten 365 Tagen produzierten Energie.



5.5.1.8 EINSTELLUNG ZEIT

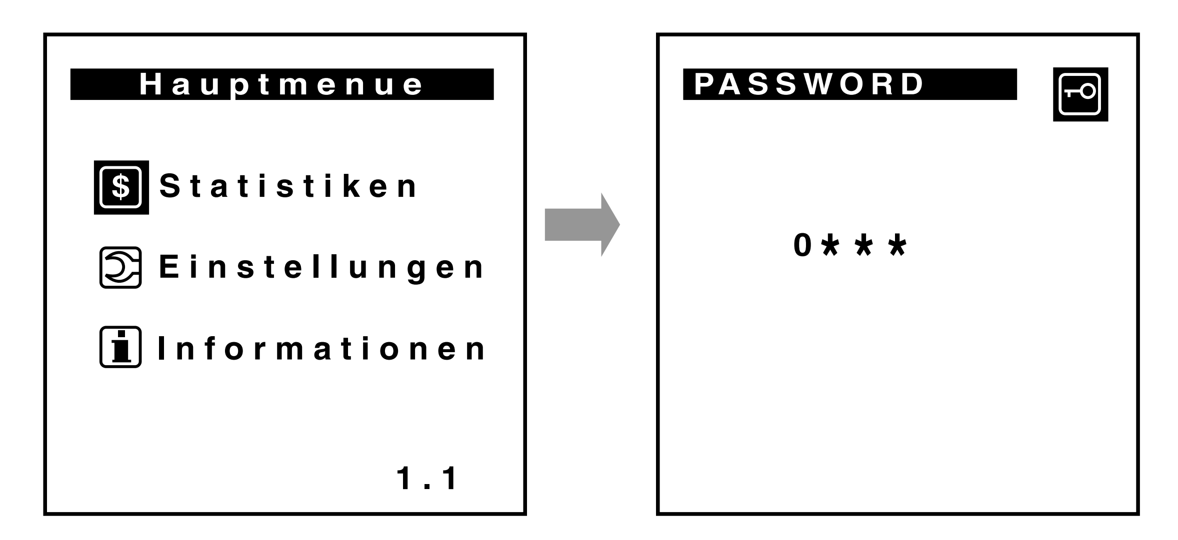
Durch Drücken der Tasten UP und DOWN die Angabe „*EINST. ZEIT*“ anwählen. Nach dem Drücken der Taste ENTER wird eine erste, für die Eingabe der Bezugszeit bestimmte Bildschirmseite geöffnet. Die Tages- und Monatsangaben können durch Betätigen der Tasten UP und DOWN angewählt und mit der Taste ENTER bestätigt bzw. eingegeben werden.
Daraufhin erfolgt der Übergang auf die zweite Bildschirmseite, die folgende Daten enthält, die sich auf den eben eingegebenen Zeitraum beziehen:

- Energie: Wert der in das Stromnetz eingespeisten Energie in (kWh).
- Einsparung: Wert der produzierten Energie angegeben in der vom Verbraucher gewählten Währung als Wert pro kWh.
- CO2: Menge des eingesparten Kohlendioxids im Vergleich zur Energieerzeugung unter Einsatz von fossilen Brennstoffen (kg).
- Balkendiagramm der in dieser Bezugszeit produzierten Energie.

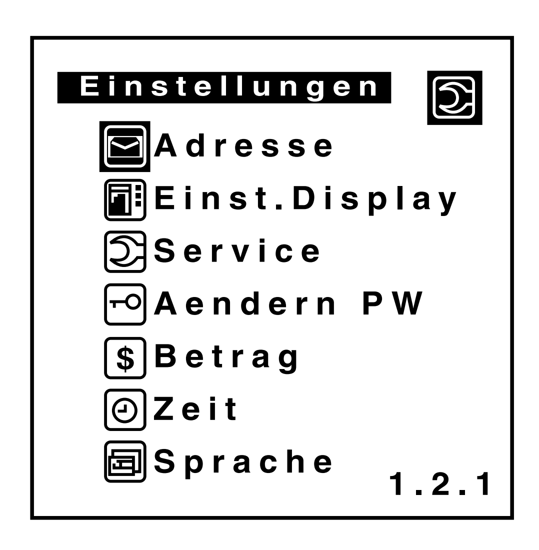


5.5.2 Menü - Einstellungen

Wird aus dem Hauptmenü heraus „EINSTELLUNGEN“ angewählt, wird eine Bildschirmseite geöffnet, in der die Eingabe des Passwords gefordert wird.



Das Password setzt sich aus vier numerischen Zahlen zusammen (werksmäßig auf “0000” gesetzt) und kann vom Verbraucher, den später folgenden Beschreibungen gemäß, geändert werden. Jede einzelne numerische Angabe kann über die Tasten UP und DOWN angewählt und mit ENTER bestätigt werden. Durch Drücken der Taste “ESC” kann man nach links zurückkehren, falls das Password wegen Eingabefehlern korrigiert werden muss.
Wurde das Password einmal korrekt eingegeben, wird nach dem letzten ENTER das Menü für die Parametereingabe angezeigt:





HINWEIS: Sollte das Password nicht korrekt eingegeben worden sein, wird die Angabe “FEHLER – FALSCHES PW” für circa 3 Sekunden angezeigt.

5.5.2.1 NEUE ADRESSE

Aus dem Menü „EINSTELLUNGEN“ heraus und durch Drücken der Tasten UP und DOWN auf die Angabe „NEUE ADRESSE“ gehen. Auf das Drücken der Taste ENTER hin, wird am Display das Fenster für die Anwahl der Adresse der seriellen Verbindung RS485 (Werte von 0 bis 31) geöffnet. Mit den Tasten UP und DOWN den Wert anwählen, der eingegeben werden soll, dann mit ENTER bestätigen.
Um in das Untermenü „EINSTELLUNGEN“ zurückzukehren, die Taste ESC drücken.



5.5.2.2 EINST. DISPLAY

Aus dem Menü „EINSTELLUNGEN“ heraus und durch Drücken der Tasten UP und DOWN auf die Angabe „*EINST. DISPLAY*.“ gehen. Nach dem Drücken der Taste ENTER wird am Display ein Fenster angezeigt, in dem der Displaymodus angewählt werden kann.
Für die Anwahl des Modus des Displays, der geändert werden soll, die Tasten UP und DOWN betätigen, dann mit der Taste ENTER bestätigen.
Um in das Untermenü „EINSTELLUNGEN“ zurückzukehren, die Taste ESC drücken.



5.5.2.2.1 *BELEUCHTUNG*

Aus dem Menü „DISPLAYEINST.“ heraus und durch Drücken der Tasten UP und DOWN den Modus „BELEUCHTUNG“ anwählen. Nach dem Drücken der Taste ENTER wird am Display ein Fenster angezeigt, in dem die Helligkeit des Displays eingestellt werden kann.
Mit den Tasten UP und DOWN den Parameter anwählen, der geändert werden soll, dann mit der Taste ENTER bestätigen.
Modus: Der Kontrast kann auf ON, OFF oder AUTO gesetzt werden.
Intensität: Die Helligkeitsintensität kann durch Betätigen der Tasten UP und DOWN (Werte von 0 bis 9) eingestellt werden.

EINST.BELEUC.
→ Betriebsart
Intensität

Lichtart
Aus
→ Ein
Auto

EINST.BELEUC.
→ Betriebsart
Intensität

Intens. Licht
Wert 9

Um in das Untermenü „EINST. DISPLAY“ zurückzukehren, die Taste ESC drücken.

5.5.2.2.2 KONTRAST

Aus dem Menü „EINST. DISPLAY heraus, durch Drücken der Tasten UP und DOWN, den Modus „KONTRAST“ anwählen. Auf das Drücken der Taste ENTER hin, wird am Display ein Fenster angezeigt, in dem der Displaykontrast eingestellt werden kann.
Durch Betätigen der Tasten UP und DOWN den Wert (von 0 bis 9) entsprechend ändern, dann mit der Taste ENTER bestätigen.
Durch Drücken der Taste ESC kehrt man erneut in das Untermenü „EINST. DISPLAY“ zurück.



5.5.2.2.3 SUMMER

Aus dem Menü „EINST. DISPLAY“ heraus, durch Drücken der Tasten UP und DOWN, den Modus „SUMMER“ anwählen. Auf das Drücken der Taste ENTER hin, wird am Display ein Fenster geöffnet, in dem der Tastenton aktiviert oder abgeschaltet werden kann.
Durch Betätigen der Tasten UP und DOWN den Ton zu- oder abschalten und dies dann durch Drücken der Taste ENTER bestätigen.
Durch Drücken der Taste ESC kehrt man erneut in das Untermenü „EINST. DISPLAY“ zurück.

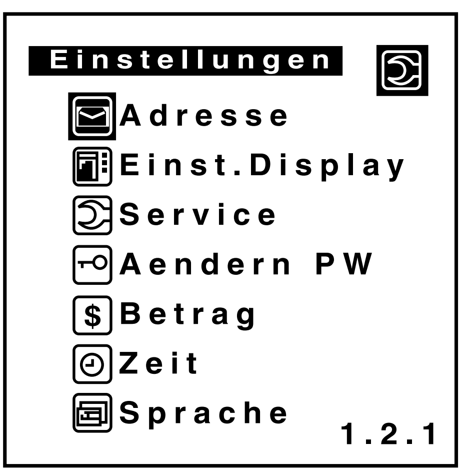


5.5.2.2.4 EINST. GRAFIK

Aus dem Menü „EINST. DISPLAY“ heraus, durch Drücken der Tasten UP und DOWN, den Modus „EINST. GRAFIK“ anwählen. Auf das Drücken der Taste ENTER hin, wird am Display ein Fenster geöffnet, in dem das Zeitintervall eingegeben werden kann, auf das sich dann die graphische Darstellung im HAUPTMENÜ bezieht.
Mit den Tasten UP und DOWN können die am Display angegebenen Daten geändert und mit der Taste ENTER bestätigt werden.
Durch Drücken der Taste ESC kehrt man erneut in das Untermenü „EINST. DISPLAY“ zurück.



Um aus „EINST. DISPLAY“ wieder in das Untermenü „EINSTELLUNGEN“ zu gelangen, die Taste ESC drücken.



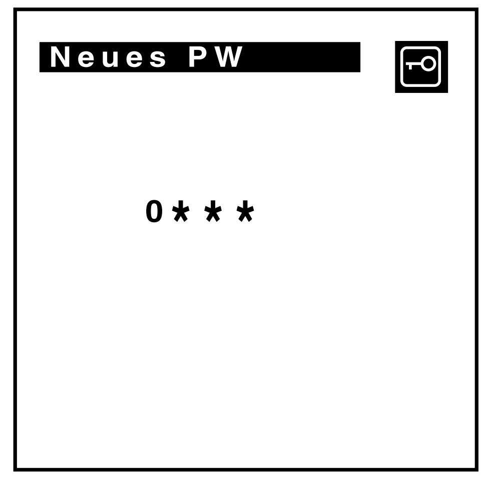
5.5.2.3 SERVICE



HINWEIS: Das Service-Menü ist ausschließlich den zuständigen und von Power-One befugten Technikern vorbehalten. Aus diesem Grund wird in dieser Betriebsanleitung auch keinerlei Information zur Anwendung dieses Menüs gegeben.

5.5.2.4 ÄNDERN PW

Aus dem Menü „EINSTELLUNGEN“ mit den Tasten UP und DOWN den Modus „*ÄNDERN PW*“ anwählen, um dort das Zugangspassword zum Menü selbst ändern zu können. Nach dem Drücken der Taste ENTER wird am Display eine Bildschirmanzeige geöffnet, in der die Eingabe des neuen Passwords gefordert wird.
Über die Tasten UP und DOWN das neue Password eingeben und mit der Taste ENTER bestätigen.



5.5.2.5 BETRAG

Aus dem Menü „EINSTELLUNGEN“ heraus; über die Tasten UP und DOWN den Modus „BETRAG“ anwählen. Wird die Taste ENTER gedrückt, wird am Display ein Fenster angezeigt, in dem der Geldwert einer Wh eingegeben werden kann, um schließlich die Energieersparnis quantifizieren zu können.
Name: Angabe der Währung (3 Zeichen)
Wert/kWh: Wert pro KWh
Mit den Tasten UP und DOWN den Wert entsprechend ändern und mit der Taste ENTER bestätigen.
Um wieder in das Untermenü „EINSTELLUNGEN“ zu gelangen, die Taste ESC drücken.



5.5.2.6 ZEIT/DATUM

Aus dem Menü „EINSTELLUNGEN“ über die Tasten UP und DOWN den Modus „ZEIT/DATUM“ anwählen. Wird die Taste ENTER gedrückt, wird am Display eine Bildschirmseite angezeigt, in der die momentane Uhrzeit und das laufende Datum eingegeben werden können.
Mit den Tasten UP und DOWN die Daten ändern und mit der Taste ENTER bestätigen. Auf die Bestätigung der letzten Eingabe hin, werden die neuen Daten abgespeichert und die Bildschirmseite des Menüs „EINSTELLUNGEN“ angezeigt.
Um wieder in das Untermenü „EINSTELLUNGEN“ zurückzukehren, ohne dabei die Daten zu speichern, die Taste ESC drücken.

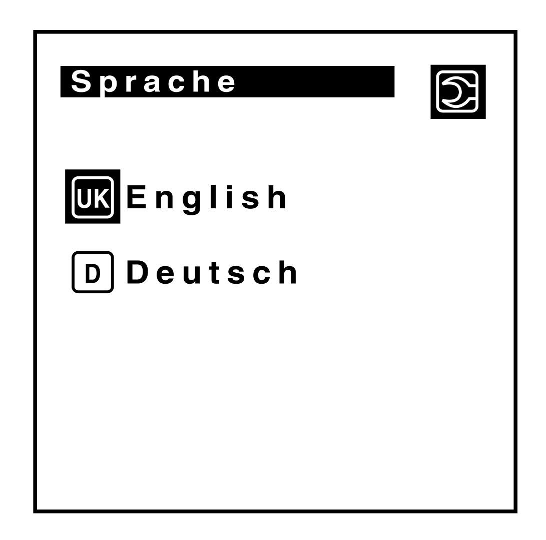




09:55:33
15 Dez 2004

5.5.2.7 SPRACHE

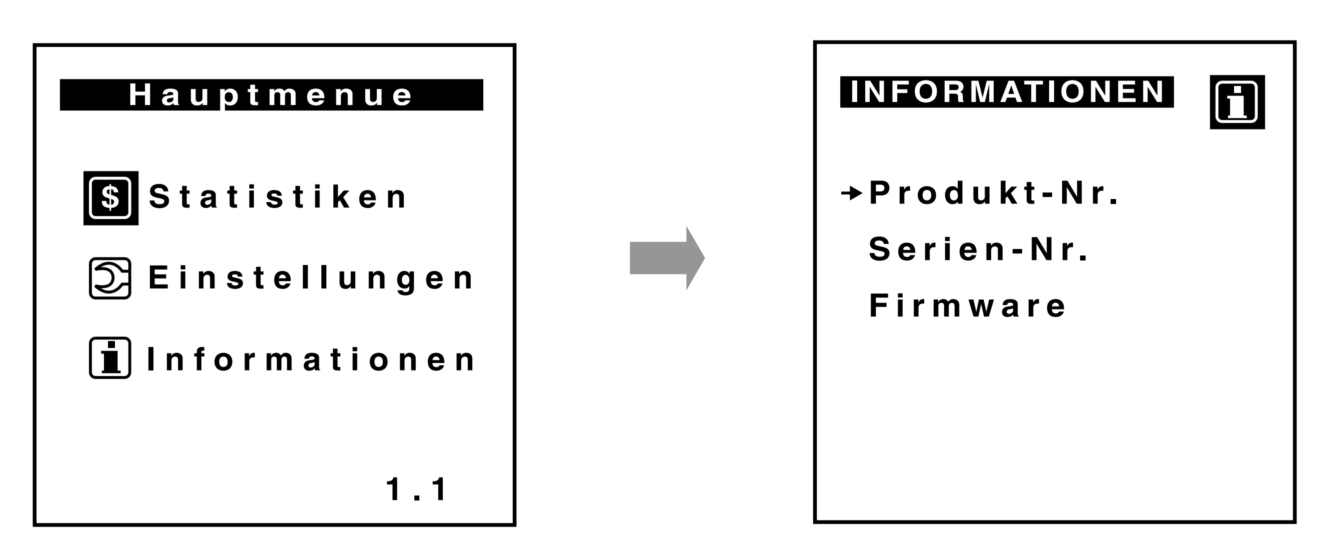
Aus dem Menü „EINSTELLUNGEN“ heraus, über die Tasten UP und DOWN, den Modus „SPRACHE“ anwählen. Wird die Taste ENTER gedrückt, wird am Display ein Fenster angezeigt, in dem die gewünschte Sprache eingegeben werden kann.
Mit den Tasten UP und DOWN die Sprache der Displayanzeigen anwählen und mit der Taste ENTER bestätigen.
Um wieder in das Untermenü „EINSTELLUNGEN“ zurückzukehren, ohne dabei die Daten zu speichern, die Taste ESC drücken.



5.5.3 Menü – Informationen

Nach dem Anwählen des Menüs „INFORMATIONEN“ aus dem Hauptmenü heraus, wird eine Bildschirmseite angezeigt, die die Identifikationsdaten des Geräts enthält. Diese Daten sind nützlich, um das Produkt zu identifizieren und um eventuelle Probleme beseitigen zu können.

- Prod.-Nr.: Gibt die Identifikationsnummer der Produktion des Wechselrichters an
- Seriennr.: Gibt die Seriennummer sowie Woche und Tag der Produktion an.
- Firmware





Auf der folgenden Abbildung wird ein zusammenfassendes Diagramm der Displayfunktionen gegeben:

POWER-ONE
CONNECTING..
Main Page
[Esc]
Hauptmeneu
[Statistiken]
[Einstellungen]
[Informationen]
[Esc]
Informationen
Produkt-Nr.
Serien-Nr.
Firmware
Statistiken
[Esc]
Gesamt
Teilweise
Heute
Latz. 7 Tagen
Latzter Monat
Latz. 30 Tagen
Latz. 365 Tagen
Einst. Zeit 1
Einst. Zeit 2
Password
[Irrtum PW]
Irrtum PW
Einstellungen
[Esc]
Adresse
Einst. Display
Service
Aendern PW
Betrag
Zeit
Sprache
Beleuchtung
Kontrast
Summer
Einst. Grafik
Lichtart
Intens. Licht



6 DATENKONTROLLE UND -KOMMUNIKATION

AURORA kann Messdaten und Betriebsstatusanzeigen,, über eine Reihe von Kommunikationsvorrichtungen übermitteln, siehe dazu Abbildung 12.
Bei zwei dieser Vorrichtungen handelt es sich um die seriellen Anschlüsse RS-485 und RS-232, die beide zur serienmäßigen Ausstattung dieses AURORA-Modells gehören.
Die anderen Vorrichtungen sind jeweils als Zubehör erhältlich und können durch die Einbringung entsprechender Kommunikationsplatinen, in den unter der Abdeckung des AURORA vorgesehenen Steckplätze, genutzt werden.

6.1 Verbindung mit den seriellen Anschlüssen RS-232 und RS-485

Die seriellen Anschlüsse RS-232 und RS-485 unterliegen derselben Kommunikations-Hardware. Aus diesem Grund ist deren gleichzeitiger Einsatz nicht möglich.

Der serielle Anschluss RS-232 ermöglicht über ein serielles Kabel mit 9 Polen, das im Handel erhältlich ist, den Anschluss eines einzelnen AURORA-Wechselrichters an einen Personal Computer (PC). Bei diesem seriellen Anschluss handelt es sich um eine DB-9-Steckerbuchse, die am Boden der Einheit beim Display angeordnet ist (siehe Abb. 14).

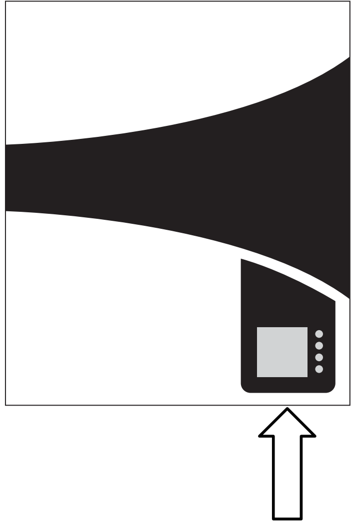


Abb. 14 Position der DB-9-Steckerbuchse

Am seriellen Anschluss RS-485 wird ein Kabel mit 3 Drähten verwendet: zwei davon für die Signale und ein drittes für den Masseanschluss. Das Kabel wird in die mitgelieferte Kabelführung eingelegt. Diese Kabelführung muss den Angaben der Abb. 15 gemäß anstelle des hermetischen Verschlusses am Boden der Einheit montiert werden. Im Sinne einer einfacheren Installation wird zusätzlich ein Gummielement für die Kabelführung mitgeliefert, das mit zwei Löchern versehen ist, durch die zwei Kabel geführt werden können, falls mehrere Einheiten, wie nachstehend beschrieben, in Kettenschaltung verbunden werden. Sollte der Installateur trotz eines Einsatzes von nur einem Kabel dieses Gummielement bevorzugen, muss die nicht verwendete Öffnung mit dem mitgelieferten Kunststoffstopfen verschlossen werden.
Die Kabel werden daraufhin gemäß Darstellung auf der Abb. 16 an die Blockklemmen geführt.

- Die Signaldrähte müssen an die Klemmen +T/R und –T/R geschlossen werden
- Der Massedraht muss mit der RTN-Klemme verbunden werden



Abb. 15: Kabel RS-485

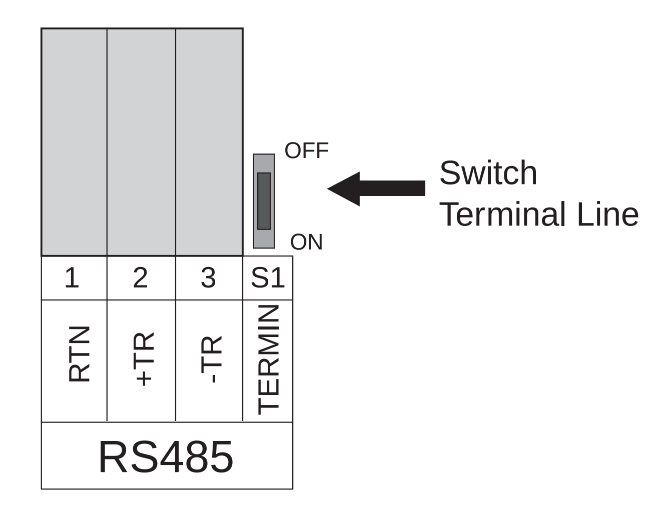


Abb. 16: Klemmenblöcke des seriellen Anschlusses RS-485

Über den seriellen Anschluss RS-485 kann bzw. können sowohl ein einzelner als auch mehrere, in Kette geschaltete AURORA-Wechselrichter (daisy-chain) angeschlossen werden. In der "daisy-chain"-Konfiguration können maximal 31 Wechselrichter im "daisy chain" – Verfahren miteinander verbunden werden. Die empfohlene Maximallänge für das Kabel RS-485 beträgt 1200 m.
Bei einer „daisy-chain"-Schaltung von mehreren Wechselrichtern muss jeder Einheit eine Adresse zugeordnet werden. Darüber hinaus muss der erste sowie der letzte Wechselrichter dieser Kette über den Endkontakt der eingeschalteten Leitung verfügen (der auf der Abb. 16 dargestellte Umschalter S1 muss in die Position ON gebracht werden).
Jeder AURORA hat die bereits festgelegte Adresse „Zwei" (2) und der Umschalter S1 befindet sich auf OFF.

Im nachstehenden Schema wird dargestellt, wie mehrere Mehrkomponenten-Einheiten in der "daisy-chain"-Konfiguration verbunden werden können.

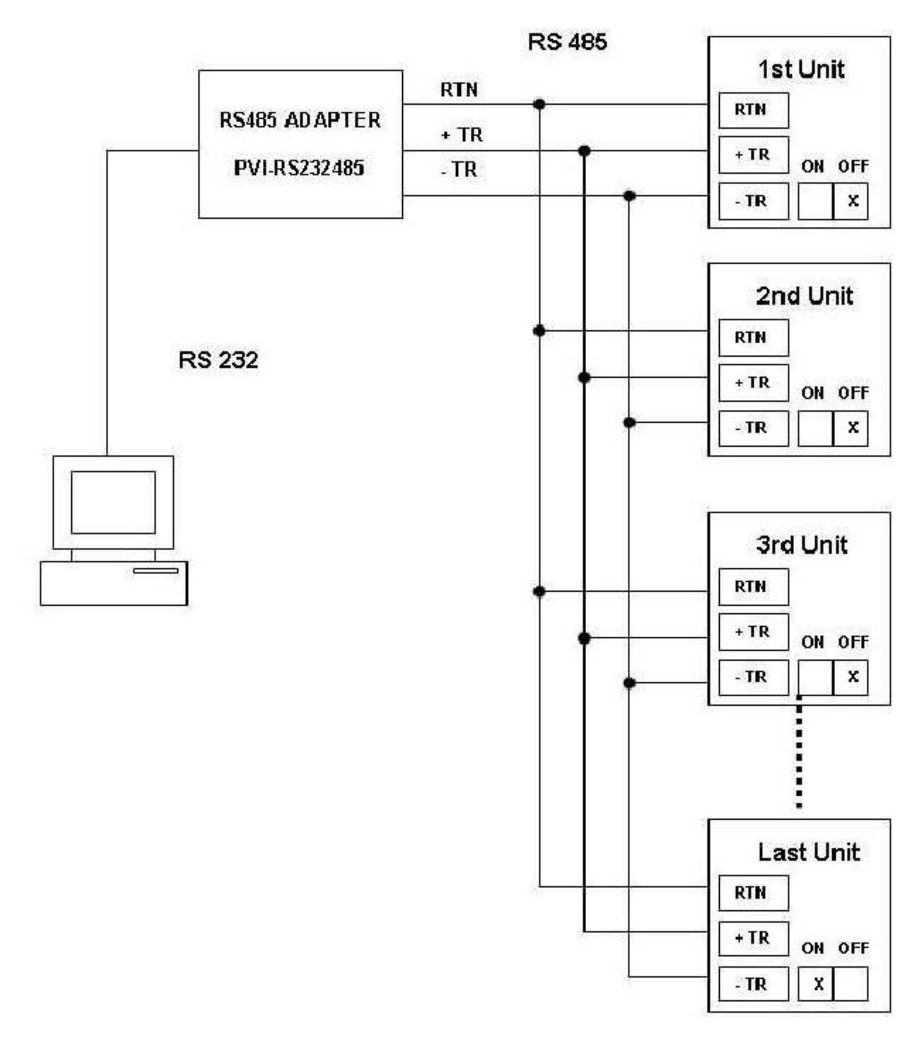


Abb. 17 Mehrfachschaltung vom Typ "daisy-chain"



HINWEIS: Wird ein Anschluss RS-485 verwendet, können bis 31 Wechselrichter in derselben Schaltung verbunden werden. Auch wenn man frei zwischen 2 und 63 eine Adresse wählen kann, ist es empfehlenswert, für den seriellen Anschluss RS-485 Adressen zwischen 2 und 33 zu verwenden.



HINWEIS: Wird ein Anschluss RS-485 verwendet und werden dem System später ein oder mehrere Wechselrichter angefügt, darf nicht vergessen werden, dass der Umschalter des Wechselrichters, der zuvor der letzte des Systems war, in die Position OFF gebracht werden muss.

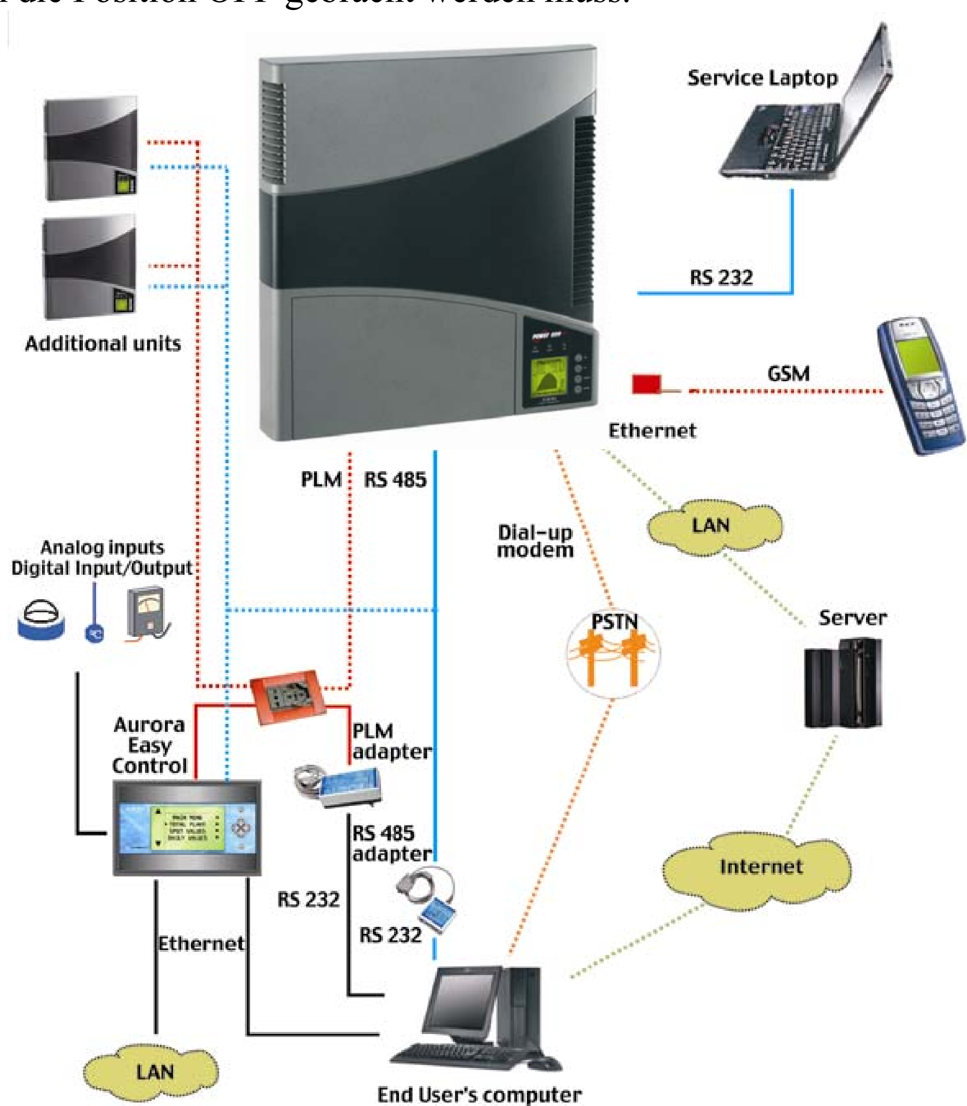


Abb.18 Datenübertragung an das Aurora Easy Control-System

6.2 Adressenauswahl

Sind mehrere Wechselrichter mit derselben Kommunikationsleitung verbunden, muss jede Einheit eine eigenständige Adresse haben. Die vorbestimmte Adresse jeder Einheit ist 2. Für die Zuordnung einer Adresse müssen folgende Informationen berücksichtigt werden:

- Adressen 0 und 1: Sind den Host-Computern und dem Überwachungzubehör wie dem PLM-Modem und der Anzeigeeinheit des Easy Controller vorbehalten.
- Der serielle Anschluss RS-485 verwendet die Adressen von 2 bis 33
- Der Anschluss PLM verwendet die Adressen von 2 bis 63.



HINWEIS: Die Adresse des Wechselrichters kann laut Punkt 5.5.2 Menü - Einstellungen geändert werden.

6.3 Präzision der gemessenen Werte

Jede Erfassung der gemessenen Werte unterliegt der Möglichkeit von Fehlern.
Die nachstehenden Tabellen geben für jede gemessene Größe folgende Informationen:

- Maßeinheit;
- Messbereich;
- Auflösung.

	Größe	Einheit	Auflösung		Max. Fehler-quote
			Display	Maß	
PV-Ausgangs-spannung	VP	Vdc	1 V	1/1000	2%
PV-Ausgangsstrom	IP	Adc	0.1 A	1/1000	2%
Gelieferte PV-Leistung	Pin	W	1 W	1/1000	2%
Ausgangsspannung	Vout	V	1 V	1/1000	2%
Ausgangsstrom	Iout	A	0.1 A	1/1000	2%
Ausgangsleistung	Pout	W	1 W	1/1000	2%
Frequenz	Freq	Hz	-	-	-
Außentemperatur	Temp	°C	-	-	-
Isolierwiderstand	Riso	Ω	-	-	-
Netzscheinwiderstand	Imped	Ω	-	-	-
Akkum. Energie	Energy	Wh	1 Wh		-
Zeitzähler	Lifetime	hh:mm:ss	1 s		-
Zähler der Teilzeit	Partial Time	hh:mm:ss	1 s		-

7 HILFESTELLUNG BEI DER PROBLEMLÖSUNG

Die Wechselrichter AURORA entsprechen den für einen Netzbetrieb, für die Sicherheit und die elektromagnetische Kompatibilität vorgegebenen Standards.

Bevor das Produkt in den Versand kommt, wird es verschiedenen Tests unterzogen, die einen erfolgreich bestanden werden müssen und bei denen folgendes kontrolliert wird: Funktion, Schutzvorrichtungen, Leistungen. Darüber hinaus erfolgt ein Dauertest.

Diese Prüfungen, gemeinsam mit dem Qualitätssystems der Power-One, garantieren dem AURORA einen optimalen Betrieb.

Sollten sich dennoch Funktionsstörungen am Wechselrichter ergeben, muss man in der folgenden Weise auf die Behebung des Problems hinarbeiten.

- ✓ Unter der Voraussetzung der im Kap. 3.5 und an anderen Stellen vorgegebenen Sicherheitsbedingungen kontrollieren, dass die Verbindungen zwischen dem Aurora, dem Photovoltaik-Generator und dem Stromversorgungsnetz korrekt erfolgt sind.

- ✓ Aufmerksam überprüfen, welche der LED aufblinkt und den Anzeigetext am Display kontrollieren; daraufhin, unter Bezugnahme auf die Angaben in den Kap. 5.4 und 5.5 versuchen, die Art der vorliegenden Störung zu identifizieren.

Sollte es anhand der in der vorliegenden Unterlage gegebenen Anleitungen nicht möglich sein, die Betriebsstörung zu beseitigen, muss man sich mit dem Kundendienst oder dem Installateur in Verbindung setzen (siehe dazu die Angaben auf der folgenden Seite).

Bevor Sie sich mit dem Kundendienst in Verbindung setzen, bitten wir Sie, folgende Informationen zu sammeln, so dass der Eingriff entsprechend vorbereitet werden kann:

INFO über den Aurora



HINWEIS: Diese Information können direkt am LC-Display abgelesen werden

- ✓ Modell Aurora?
- ✓ Seriennummer?
- ✓ Produktionswoche?
- ✓ Welche LED blinkt?
- ✓ Blinkendes oder konstant aufleuchtendes Licht?
- ✓ Welche Angabe wird am Display angezeigt?

- ✓ Beschreibung der Funktionsstörung ?
- ✓ Lässt sich die Funktionsstörung nachproduzieren?
- ✓ Wenn ja, unter welchen Bedingungen und wie?
- ✓ Wiederholt sich die Betriebsstörung zyklisch?
- ✓ Wenn ja, wie oft?
- ✓ Zeigt sich die Betriebsstörung bereits seit der Installation?
- ✓ Wenn ja, kam es zu einer Verschlechterung?
- ✓ Beschreibung der Umgebungsbedingungen in dem Moment, indem sich die Funktionsstörung zeigte

INFO über den Photovoltaik-Generator

- ✓ Marke und Modell der Photovoltaik-Module
- ✓ Anlagenstruktur: -Maximale. Spannungs- und Stromwerte des angeschlossenen Modulfeldes
- ✓ - Anzahl der Strings pro Modulfeld
  - Anzahl der Module pro String

8 TECHNISCHE DATEN

8.1 Eingangswerte



ACHTUNG:. Der Photovoltaik-Generator und die Verkabelung des Systems müssen so konfiguriert sein, dass die PV-Eingangsspannung, unabhängig von Modell, Anzahl und Betriebsbedingungen der ausgewählten Photovoltaik-Module, unter dem max. oberen Grenzwert liegt.
Da die Spannung der Module auch von der Betriebstemperatur abhängig ist, muss die Wahl der Anzahl der für jeden String vorgesehenen Module unter Berücksichtigung der für das bestimmte Gebiet vorgesehenen min. Umgebungstemperatur (siehe Tabelle A) getroffen werden.



ACHTUNG: Der Wechselrichter verfügt über eine lineare Leistungsminderung für die Eingangsspannung ab 530 Vdc (100% Ausgangsleistung) bis 580 Vdc (0% Ausgangsleistung) ausgestattet.



ACHTUNG: Die Spannung der Photovoltaik-Module bei offenem Schaltkreis wird von der Umgebungstemperatur beeinflusst (die Spannung bei offenem Schaltkreis steigt bei einer Temperaturabnahme an) und man muss sich daher darüber vergewissern, dass die für die Installation geschätzte Mindesttemperatur nicht dazu führt, dass der max. Grenzwert der Spannung von 600Vdc überschritten wird. Die nachstehende Tabelle gibt ein Beispiel, das die max. Spannung jedes Moduls im Fall von herkömmlichen Modulen mit 36, 48 und 72 Zellen in Bezug auf die Temperatur angibt (wobei eine Nennspannung bei offenem Schaltkreis von 0,6 Vdc pro Zelle bei 25°C und ein Temperaturkoeffizient von 0,0023V/°C aufgrund der Temperaturabnahme angenommen wird. Die Tabelle illustriert also die max. Anzahl der Module, die in Abhängigkeit zur Mindesttemperatur, unter der das System betrieben werden wird, in Serie geschaltet werden können. Vor Beginn der Berechnung der maximalen Spannung des Photovoltaik-Array im Hinblick auf den Erhalt des korrekten Temperaturkoeffizienten V_{oc} den Hersteller der Module befragen.

Min. Temp. Modul [°C]	36-Zellen-Module		48-Zellen-Module		72-Zellen-Module	
	Modulspannung	Max. Anzahl an Modulen	Modulspannung	Max. Anzahl an Modulen	Modulspannung	Max. Anzahl an Modulen
25	21.6	27	28.8	20	43.2	13
20	22.0	27	29.4	20	44.0	13
15	22.4	26	29.9	20	44.9	13
10	22.8	26	30.5	19	45.7	13
5	23.3	25	31.0	19	46.5	12
0	23.7	25	31.6	19	47.3	12
-5	24.1	24	32.1	18	48.2	12
-10	24.5	24	32.7	18	49.0	12
-15	24.9	24	33.2	18	49.8	12
-20	25.3	23	33.8	17	50.7	11
-25	25.7	23	34.3	17	51.5	11

Tabelle A

Beschreibung	**Wert PVI – 2000**
Nennspannung im Eingang	360Vdc
Mindesteingangsspannung, zur Aktivierung der Netzeinspeisung	200 Vdc
Maximaler Wert der Eingangs-spannung	600 Vdc
Eingangsspannung, MPPT-Betriebsbereich	von 90 Vdc bis 580 Vdc
Eingangsspannung, MPPT-Betriebsbereich bei Vollleistung	von 220 Vdc bis 530 Vdc
Eigangsspannung bei reduzierter Leistung	90Vdc - 220Vdc; 530Vdc - 580Vdc
Max. Kurzschlußstrom (jedes Modulfeld)	12 Adc
Max. Betriebsstrom im Eingang (jedes Modulfeld)	10 Adc
Max. Eingangsleistung (jedes Modulfeld)	2200 W
Schutz gegen PV-Erdungsstörungen	Melder für Erdungsstörungen und Unterbrechungen in der Ausstattung
Array-Konfiguration	Ein Array



HINWEIS: Liefert der Photovoltaik-Generator, der an den Wechselrichter angeschlossen ist, einen Eingangsstrom, der den max. zulässigen Wert überschreitet, wird der Wechselrichter dadurch nicht beschädigt, wenn sich die Eingangsspannung innerhalb des zulässigen Bereichs befindet.

8.2 Ausgangswerte

Beschreibung	**Wert** **PVI – 2000**
Ausgangs-Nennleistung	2000 W
Netzspannung, max. Bereich	von 180 bis 264 Vac
Netzspannung, Nennwert	230 Vac
Netzspannung, Betriebsbereich in Übereinstimmung mit der Richtlinie VDE0126	von 82% bis 113% der Nennspannung (von 189 bis 260 Vac für V_{nom}=230 Vac)
Netzfrequenz, max. Bereich	von 47 bis 63 Hz
Netzfrequenz, Nennwert	50 Hz
Netzfrequenz, Betriebsbereich	von 49,81 bis 50,19 Hz
Max. Ausgangstrom	10 Arms
Schutz gegen Überstrom im Ausgang	11 Arms

8.3 Eigenschaften des Netzschutzes

Anti-Islanding-Schutz	Konform gemäß: - VDE0126 (Deutschland).

8.4 Allgemeine Daten

Beschreibung	Wert PVI – 2000 - DE
Max. Wirkungsgrad	96%
Interner Verbrauch im “stand-by”-Betrieb	< 8 W
Interner Verbrauch während der Nacht	< 0,30 W
Umgebungstemperatur	von -20°C bis +55°C (von -4°F bis 131°F)
Schutzgrad des Gehäuses	IP21
Relative Feuchte	<90% ohne Kondensat
Geräuschpegel	< 30 dBA in 1 m Abstand bei abgeschalteten Ventilatoren < 50 dBA in 1 m Abstand bei einem Ventilator bei max. Geschwindigkeit
Maße (Höhe x Breite x Tiefe):	440 x 465 x 57 mm
Gewicht	7 kg

8.5 Limitierung der Leistung (Power Derating)

Um dem Wechselrichter einen Betrieb unter Sicherheitsbedingungen sowohl vom thermischen als auch vom elektrischen Standpunkt aus zu ermöglichen, sieht die Einheit eine automatisch erfolgende Reduzierung der in das Netz eingspeisten Leistung vor.
Die Limitierung der Leistung kann in zwei Fällen eintreten:

Leistungsverminderung durch Umgebungstemperatur
AURORA ist mit einem internen, hochleistungsfähigen Ventilator ausgestattet, deren Geschwindigkeit elektronisch kontrolliert wird, so dass die Temperatur der elektronischen Komponenten innerhalb optimaler Grenzwerte gehalten werden kann.
Unter besonders hohen Umgebungstemperaturen kann es trotz Einschaltung des Ventilators unter maximaler Geschwindigkeit dazu kommen, dass die Einheit die abgegebene Leistung reduzieren muss. Das Ausmaß der Reduzierung und die Temperatur, unter der es zu einer solchen Minderung kommt, ist von zahlreichen Betriebsparametern und von der um die Einheit herum vorliegenden Lufttemperatur abhängig. Sie hängt z.B. auch von der Eingangsspannung, der Netzspannung und der Leistung der Photovoltaik-Module ab.
Für die typischen Betriebsbedingungen mit einer Eingangs-Nennspannung auf 360Vdc und einer auf 230Vac liegenden Ausgangs-Nennspannung, kann unter Bezugnahme auf die Grafik der Abb. 19 und bei der Annahme, dass aus dem Photovoltaik-Generator eine Leistung verfügbar ist, die ausreicht um die Ausgangsleistung von 2000W zu gewährleisten, folgendes festgestellt werden:

- Bei Umgebungstemperaturen, die unter 20°C wird keine Leistungsverminderung festgestellt, der Ventilator befindet sich im Stillstand.
- Bei Umgebungstemperaturen, die zwischen 20°C und 25°C liegen, wird keine Leistungsverminderung festgestellt, während sich in diesem Fall der Ventilator einschaltet. Normalerweise muss der Ventilator in diesem Fall nicht ständig laufen und wird daher, je nach Bedarf, ein- oder ausgeschaltet.
- Bei Umgebungstemperaturen, die zwischen 25°C und 40°C liegen, wird keine Leistungsverminderung festgestellt, während der Ventilator, mit der temperaturbezogenen Geschwindigkeit läuft.
- Bei Umgebungstemperaturen, die zwischen 40°C und 55°C liegen, kann es zu einer Leistungsverminderung kommen, auch wenn der Ventilator mit maximaler Geschwindigkeit läuft, bis bei 55°C eine minimale Ausgangsleistung von 1600W erreicht wird.

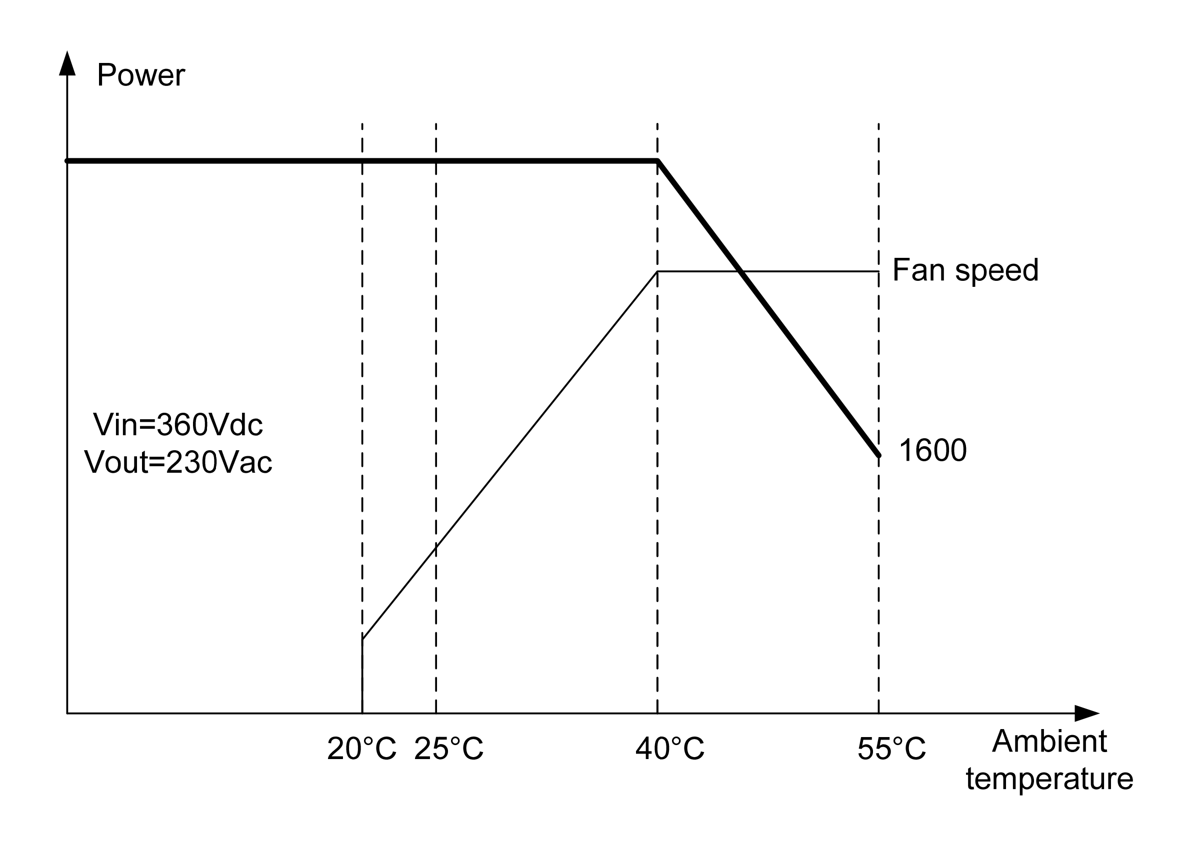

Power
Fan speed
Vin=360Vdc
Vout=230Vac
1600
20°C
25°C
40°C
55°C
Ambient
temperature

Abb. 19

Leistungsreduzierung im Verhältnis zur Eingangsspannung

Auf der Grafik wird die automatische Reduzierung der abgegeben Leistung bei Vorliegen von zu hohen oder zu niedrigen Spannungswerten im Eingang oder im Ausgang dargestellt.

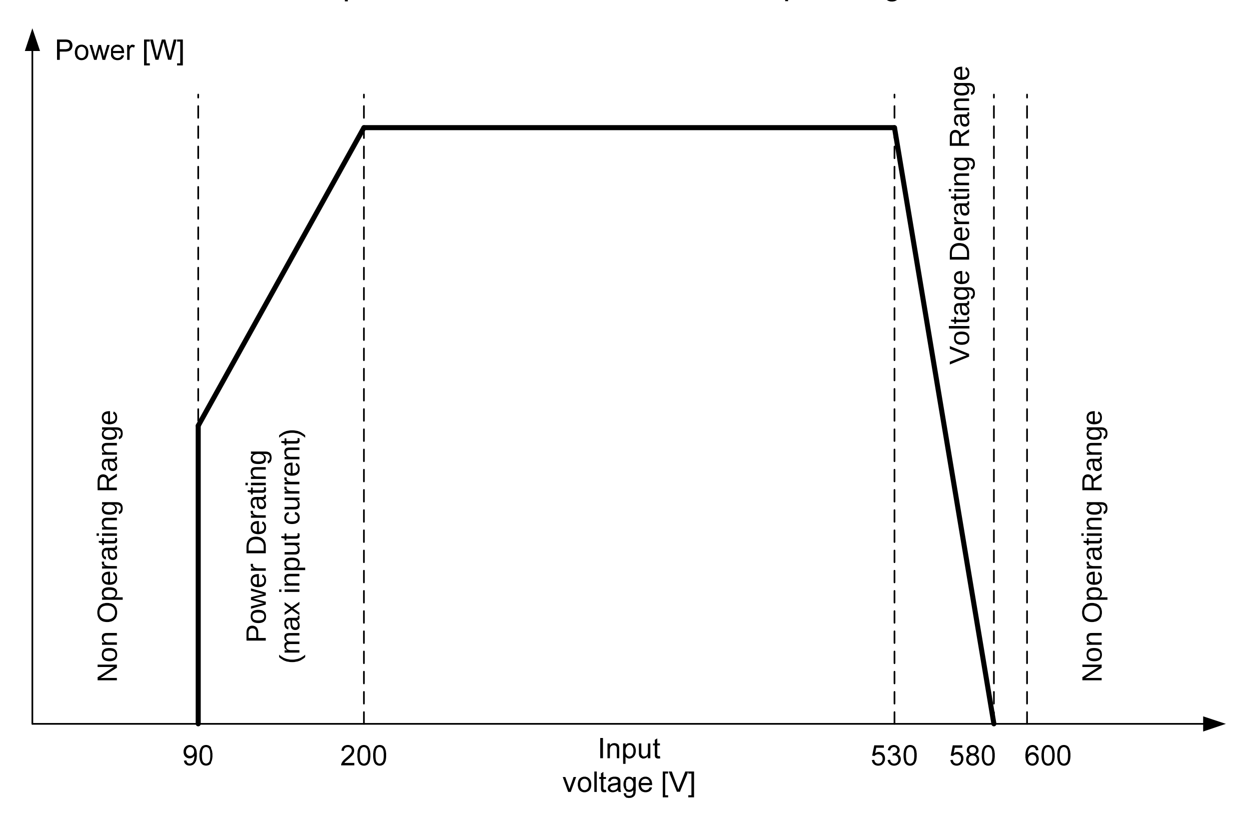


Abb. 20

VDE Prüf- und Zertifizierungsinstitut

VDE VERBAND DER ELEKTROTECHNIK
ELEKTRONIK INFORMATIONSTECHNIK e.V.

ZERTIFIKAT
CERTIFICATE

Auftraggeber / Hersteller *Client / Manufacturer*	**POWER-ONE ITALY SPA** **Via San Giorgio 642** **52028 TERRANUOVA** **BRACCIOLINI, AR, ITALIEN**	**Aktz.: / Ref.:** **534102-3971-0001/91911**
Erzeugnis *Product*	**PV- Wechselrichter mit selbsttätiger Freischaltstelle** ***Photovoltaic converter with automatic disconnecting device***	
Typenbezeichnung *Type designation*	**1.) PVI-3600-DE, 2.) PVI-3600-OUTD-DE,** **3.) PVI-2000-DE, 4.) PVI-2000-OUTD-DE**	
Technische Merkmale *Technical characteristics*	**Betriebsspannung/ *Operating voltage*: max. DC 600 V** **Betriebsspannungsbereich/ *Operating voltage range*:** **DC 90-600 V.** **Nenn-Betriebsspannung/ *Nominaloperating voltage*:** **AC 230 V, 50Hz, Nenn-Ausgangsleistung/*Nominal output Power*: 3600 W for 1.+2.), 2000 W for 3.+4.)**	
Prüfbericht Nr./*Test Report Ref. No.* *Ausstellungsdatum / Date of issue*	**Az. 2.04.00306.1.0** **2007-06-12**	
Angewandte Normen / *Applied standards*	**EE DIN VDE 0126:1999-04**	
Bestimmungsgemäße Verwendung Intended use	**Selbsttätig wirkende, dem EVU unzugängliche Schaltstelle mit Trennfunktion, als gleichwertiger Ersatz für eine jederzeit dem EVU zugängliche Schaltstelle mit Trennfunktion.** ***Automatic disconnecting facility not accessible by energy supply company as equivalent replacement of a disconnecting facility permanently accessible to energy supply company.***	

Ein Muster dieses Erzeugnisses wurde geprüft und die Übereinstimmung mit den angewandten Normen festgestellt. Der oben genannte Prüfbericht ist Grundlage dieses Zertifikates.
A sample of the product has been tested and found to be in conformity with the applied standards. The above mentioned Test Report is part of this certificate.

Dieses Zertifikat darf Dritten nur in Verbindung mit dem oben genannten Prüfbericht im vollen Wortlaut und unter Angabe des Ausstellungsdatums zur Kenntnis gegeben werden.
This certificate may only be passed to a third party in combination with the above mentioned Test Report in its complete wording and the date of issue.

VDE Prüf- und Zertifizierungsinstitut
VDE Testing and Certification Institute
Fachbereich F1
Department F1

Für den Binnenmarkt der Europäischen Union (EU) ist das VDE-Prüfinstitut unter der Kenn-Nr. 0366 notifiziert worden.
The VDE Testing and Certification Institute has been notified with the Identification Number 0366 for the Internal Market of the European Union (EU).

D-63069 Offenbach am Main, **26. Juli 2007**
Merianstraße 28

DVE

Tel. (+49) (069) 8306-0 · Fax (+49) (069) 8306-850 · e-mail: pi.f17-1@vde.com



rif. PVI-2000-DE & PVI-2000-OUTD-DE ce declaration (German)

KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Wir, Power-One Italy S.p.a
Via San Giorgio, 642 – 52028 Terranuova B.ni (AR) - Italy

erklären, in Bewusstsein der vollen Verantwortung, dass die

Fotovoltaik Wechselrichter
Serie Aurora
Modell: PVI-2000-DE & PVI-2000-OUTD-DE

auf welche sich diese Erklärung bezieht, mit den VDE Bestimmungen für den Netzparallelbetrieb übereinstimmen, besonders der „Richtlinie für den Parallelbetrieb von Photovolataik-Eigenerzeugungsanlagen mit dem Niederspannungsnetz“, herausgegeben vom VDEW. Außerdem erfüllen die oben genannten Modelle die Vorschriften bezüglich der redundanten Netzüberwachung mit zugeordneten Schaltorganen (Deutschland ENS), herausgegeben vom Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften in Zusammenarbeit der Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik und der Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke (VDEW) am 07. Juni 1994.

Die Photovoltaik Wechselrichter der Serie Aurora stimmen mit den folgenden Normen oder Richtlinien überein:

- **EE DIN VDE 0126: 1999-04**
- **EN 50178 : 1997 (DIN EN 50178 / VDE 0160: 1998-04)**
- **IEC 62103: 2003-07**
- **DRAFT IEC 62109-1 (VDE 0126-Teil 14-12)**
- **EN 61000-6-1 : 2001**
- **EN 61000-6-3 : 2001**
- **EN 61000-3-2 : 2000**
- **EN 55011 : 1998 + A1: 1999**
- **EN 55014-1: 2000 + A1: 2001 + A2: 2002**

. / .

Power–One Italy, S.p.A.
52028 Terranuova Bracciolini (Ar) – Via S.Giorgio, 642 – Tel. +39 055.9195.1 – Fax +39 055.9195.248 – Fax +39 055.9195.263 *(purch. dept.)*
Capitale Sociale € 22.000.000 int. vers. – C.C.I.A.A. Arezzo n. 101220 – Reg. Imp. E Cod. Fisc. 09286180154 – Partita I.V.A. 01574720510
Società soggetta alla direzione e controllo della Power-One Inc.



- 2 -

(…)
PVI-2000-DE & PVI-2000-OUTD-DE ce declaration (German)

In Übereinstimmung mit den wesentlichen Anforderungen der folgenden Europäischen Richtlinien:
2006/95/EC (Low Voltage Directive)
89/336/EEC (EMC Directive)

Die Produkte wurden in einem UNI EN ISO 9001 zertifiziertem Unternehmen entwickelt und hergestellt und wurden 100% auf Funktionalität und Sicherheit während der Herstellung getestet.

Terranuova B.ni, 2007 / 03 / 07

Ing. Fabio RONCONI
(Field Application Engineer)

Ing. Giuseppe RICCI
(Operation Manager)



rif. PVI-2000-DE & PVI-2000-OUTD-DE ce declaration

Declaration of Conformity

CE MARKING

Power-One Italy S.p.a.
Via San Giorgio, 642 - 52028 Terranuova B.ni (AR) - Italy

declares, under our sole responsibility, that the following products

Product : Photo-Voltaic Inverter with automatic disconnecting facility
Trade Mark : Power-One
Type : Aurora Series
Model : PVI-2000-DE & PVI-2000-OUTD-DE

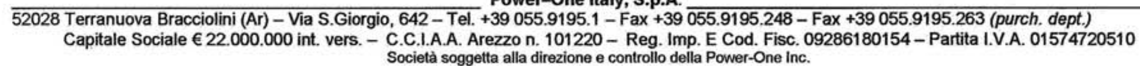
to which this declaration relates, conform with the VDE regulations for supplementary grid connection, especially to the " regulation for the supplementary grid feeding with photovoltaic electricity producing facilities to the low voltage power supply grid " issued by the VDEW.

Furthermore, the above mentioned models comply with the requirements concerning the redundant grid monitoring with allocated switches devices (German ENS) issued by the general organization of the professional employee associations, mainly directed by the employee association for precision mechanic and electronic engineering together with the organization of German electricity companies (German: VDEW) on 7th of June 1994.

The Aurora Series of the Photovoltaic Inverters conforms with the following standards or other standardization documents :

- **EE DIN VDE 0126: 1999-04**
- **EN 50178: 1997 (DIN EN 50178 / VDE 0160: 1998-04)**
- **IEC 62103: 2003-07**
- **DRAFT IEC 62109-1 (VDE 0126-Teil 14-12)**
- **EN 61000-6-1: 2001**
- **EN 61000-6-3: 2001**
- **EN 61000-3-2: 2000**
- **EN 55011: 1998 + A1: 1999**
- **EN 55014-1: 2000 + A1: 2001 + A2: 2002**

. . / .







- 2 -

(…)
PVI-2000-DE & PVI-2000-OUTD-DE ce declaration

in accordance with the essential requirements of the following European Directives :
2006/95/EC (Low Voltage Directive)
89/336/EEC (EMC Directive)

Products are developed and manufactured in an UNI EN ISO 9001 certified factory and are 100% tested on functioning and safety during manufacturing.

Based on the above, the product is eligible to be CE marked.

Terranuova B.ni, 2007 / 03 / 07

Ing. Fabio RONCONI
(Field Application Engineer)

Ing. Giuseppe RICCI
(Operation Manager)

Die Konformitätserklärung ist auf der Website http:// power-one.com verfügbar.